Ein weiterer Beitrag

zur Anatomie, Physiologie und Pathologie

der Augenlinse

von

Dr. Severin Robinski

prakt. Arzt in Berlin,

Mitglied der „Berliner Medizinischen Gesellschaft“, — Mitglied der „Gesellschaft der Freunde der Wissenschaften“ in Posen, — Correspondirendem Mitglied der „Gesellschaft für Natur- und Heilkunde“ in Dresden, — Correspondirendem Mitglied der „Société Française d'Hygiène“ in Paris, — Correspondirendem Mitglied der „Wetterauischen Gesellschaft für die gesammte Naturkunde“ zu Hanau, — Correspondirendem Mitglied der „Medizinischen Gesellschaft“ in Warschau, — Correspondirendem Mitglied der „Société de Médecine Pratique“ in Paris,

u. s. w.



BERLIN.

Verlag von Robinski et Co.

1889.

Ein weiterer Beitrag zur Anatomie, Physiologie und Pathologie der Augenlinse

von

Dr. Severin Robinski
prakt. Arzt in Berlin,

Mitglied der „Berliner Medizinischen Gesellschaft“, — Mitglied der „Gesellschaft der Freunde der Wissenschaften“ in Posen, — Correspondirendem Mitglied der „Gesellschaft für Natur- und Heilkunde“ in Dresden, — Correspondirendem Mitglied der „Société Française d'Hygiène“ in Paris, — Correspondirendem Mitglied der „Wetterauischen Gesellschaft für die gesammte Naturkunde“ zu Hanau, — Correspondirendem Mitglied der „Medizinischen Gesellschaft“ in Warschau, — Correspondirendem Mitglied der „Société de Médecine Pratique“ in Paris,
u. s. w.

BERLIN.
Verlag von Robinski et Co.
1889.

Vorwort.

Wenn irgend ein Gebiet, so gehört gerade die Erforschung des so wichtigen und umfangreichen Gebietes der Trübungen und Erkrankungen der Augenlinse, die Cataracta, nicht so vor das Forum der Augenärzte, sondern ist recht eigentlich der klassische, bis jetzt leider so vernachlässigte Boden der inneren Medizin.

Es würde uns hier zuweit führen dies näher auszuführen und zu begründen, es wird sich dies wohl in den nächsten Zeiten schon von selbst herausstellen. Wir wollen nur auf den bekannten, so häufigen und so offenbaren Zusammenhang dieser Erkrankungen mit den allgemeinen Erkrankungen und Veränderungen des Organismus, insbesondere des Blutes hinweisen.

Es hat dies auch schon frühzeitig einer unserer grössten Kliniker, der unvergessliche, heute noch so frisch in unserer Erinnerung lebende, für die Wissenschaft leider so früh heimgegangene Forscher *Frerichs* erkannt und durch seine, diesen Gegenstand betreffenden Untersuchungen, in seiner allgemein bekannten Schrift über die Cataracta bewiesen.

Leider ist, und war zu der Zeit, als dieser um die Wissenschaft so hochverdiente Forscher diese Untersuchungen begonnen, der von ihm eingeschlagene Weg, die Chemie noch nicht auf dem Standpunkt angelangt, um uns alle die vielen dieses so wichtige Kapitel der Medizin umgebenden Räthsel zu lösen.

Wie meine langjährigen Untersuchungen, sowie die anderer tüchtiger und ausgezeichneter Forscher nicht minder beweisen, ist

es auch heute noch ebenso schwierig auf diesem Wege in die Geheimnisse der Erkrankungen der Augenlinse weiter einzudringen.

Indessen, wie eben diese meine langjährigen und vielfältigen Untersuchungen beweisen, bietet uns ein anderer Weg, nemlich das Mikroskop, dem wir ja auch sonst auf anderen Gebieten nicht wenige Aufklärungen in den neueren Zeiten in der Pathologie verdanken, die heute geeignetesten Mittel und Wege, um in diesem Wirrsaal der Erkrankungen der Augenlinse, nicht nur überhaupt einen Schritt weiter zu kommen, sondern auch einen wesentlichen Schritt vorwärts kommen zu können, und endlich zu unseren Zielen der vollständigen Erforschung der Augenlinse im physiologischen, wie pathologischen Zustande zu gelangen.

Einen Beitrag hierzu sollten auch die vorliegenden Untersuchungen schon bringen und weitere Beiträge zu dieser Lösung werden vielleicht meinerseits in nicht allzulanger Zeit folgen.

BERLIN, den 8 Mai 1889.

Severin **Robinski.**

Wie bekannt wurde seiner Zeit von den namhaftesten Forschern eine chemisch eigenartige „Kittsubstanz", auf Reaction des Argentum nitricum hin, zwischen den Geweben und insbesondere den Epithelien angenommen. Wie so oft blieb man dabei nicht stehen und einige übereifrige Forscher suchten auch Etwas ähnliches zwischen den Geweben der Augenlinse zu entdecken. Es wird heute schon diese „Kittsubstanz" der Augenlinse in wissenschaftlichen Arbeiten[1]) ohne Weiteres aufgeführt, um wiederum darauf weiter zu bauen, und als Etwas ganz feststehendes in die neuesten Hand- und Lehrbücher[2]) aufgenommen. Da diese Neuerung nicht allein die Anschauungen der Forscher in der Anatomie und Physiologie der Augenlinse, sondern auch bei der Erklärung pathologischer Zustände dieses Gebildes beeinflusst, wie wir weiterhin noch sehen werden, so ist es auch für die Pathologie von Bedeutung, dass wir sie endlich einmal Ernst nehmen und eine baldige Aufklärung herbeiführen, ehe sie noch mehr Verwirrung und Unheil anrichtet als bisher.

Um ihre Nichtigkeit zu erweisen müssen wir zuförderst darlegen auf wie falschen Wegen die Forscher zu dieser Annahme gelangt sind. Wenn wir die Fehlerquellen, aus denen diese Vorstellungen einer „Kittsubstanz" der Augenlinse entspringen, kennen gelernt haben, so können wir uns leichter in den Ideengang der betreffenden Forscher hineinversetzen und vermögen sodann die Fehler besser selbst aufzudecken. Zuallererst ist zu constatiren, dass seit den Entdeckungen *Leeuwenhoek's* die hier in Betracht kommenden mikroskopischen Bestandtheile der Hauptmasse der Augenlinse[3]) zwischen denen sich diese „Kittsubstanz" befinden soll, bis in die neuesten

[1]) Michel, Ueber natürliche und künstliche Linsentrübung (Festschrift z. Feier des 300 jährigen Bestehens der Julius-Maximilians-Universität in Würzburg. Leipzig 1882. pag. 69 und 70).

[2]) Klein, Grundriss der Augenheilkunde. Wien und Leipzig 1886. pag. 276 u. 277, sowie die meisten Lehrbücher.

[3]) Ant van Leeuwenhoek, Arcana naturae detecta. Delphis Batavorum 1695 pag. 70—80.

Zeiten hinein als „Linsenfasern“ aufgefasst worden sind. Was dem Forschungs- und Entdeckungsgeist *Leeuwenhoek's* als ein grosses, ja bis jetzt immer noch nicht genügend gewürdigtes Verdienst angerechnet werden muss, das kann schon lange vor dem Fortschritt der Wissenschaft nicht mehr bestehen. Bereits durch genauere Untersuchungen *A. Koelliker's* war man der Wirklichkeit näher gerückt. Man hat die Vorstellung und Bezeichnung „Linsenfasern“ meistentheils fallen lassen und an deren Stelle „Linsenröhren“ gesetzt. Auch dieser hochverdiente Forscher hat jedoch wie alle übrigen in früheren Zeiten zur Demonstration dieser Gebilde sich nur Reagentien bedient die Eiweiss gerinnen und dadurch diese Formbestandtheile dunkler und unserem Auge deutlicher machen[1]). Es werden durch diese Art und Weise der Untersuchung, eben durch Gerinnung des Inhalts, so grosse Veränderungen an diesen so zarten Gebilden herbeigeführt, dass berühmte und hochverdiente Forscher wie *S. Th. Soemmering*, *Rudolphi* und Andere die Frage überhaupt aufgeworfen hatten, ob diese bei der Maceration und Coagulation auftretenden sechsseitigen Prismen nicht eine Art von postmortalen Erscheinungen, künstlicher Krystallisation und also Kunstprodukte wären.

Bei diesen derartigen früheren Untersuchungsweisen ebenfalls kein Wunder, dass auch die Auffassung *A. Koelliker's* noch nicht der Wirklichkeit entspricht und einer wesentlichen Umänderung noch bedarf. Der wirkliche Zustand und die Structur dieser Gebilde ist durch Macerations- und Coagulationsmethoden nur sehr schwer zu eruiren und konnte auch, wenn diese mikroskopischen Formbestandtheile vollständig zu „Fasern“ coagulirt waren, oder das Eiweiss an den Wandungen zu mehr oder minder dickwandigen „Röhren“ geronnen war, kaum entschieden werden.

Insbesondere ist zu bemerken, dass derjenige Forscher, der die meiste Anregung zur Annahme einer „Kittsubstanz“ der Augenlinse gegeben *J. Arnold* sich seine Vorstellungen von diesen Elementen, zwischen denen sich diese „Kittsubstanz“ finden soll, leider ebenfalls durch Untersuchungen des so sehr veränderten, macerirten Linseninhalts gebildet, wie aus seinen Darstellungen der „Linsenfasern,“ oder deren Inhalts zur Genüge hervorgeht[2]). *J. Arnold* be-

[1]) A. Koelliker, Mikroskopische Anatomie, II. Bd. (2. Hälfte) Leipzig 1854. pag. 704.

[2]) I. Arnold, Artikel: „Die Linse“ in *Graefe's u. Saemisch's* Handbuch der Augenheilkunde. Leipzig 1874. I. Bd, 1. Theil p. 297.

trachtet und benennt auch mit Vorliebe diese in Frage stehenden Gebilde noch immer als „Fasern“ (ja sogar als „Bänder“) und betont es ganz ausdrücklich, dass selbst eine Bezeichnung wie „Linsenröhren“ nur auf die peripherischen, aber nicht einmal auf die centralen „Linsenfasern“ anwendbar sei. Da nun der Körper der Linse hiernach aus „Fasern“ zusammengesetzt und aufgebaut ist, so stellt *J. Arnold* sich als seine „nächste Aufgabe“ zu ermitteln, in welcher Weise diese „Fasern“ an den Flächen und Seiten unter einander „zu einem einheitlichen Ganzen“ gefügt sind.

Von diesem Standpunkte aus und bei derartigen, sowie anderen, bald zu erwähnenden falschen und ganz ungeeignet angewandten Untersuchungsmethoden ist es sodann kein Wunder, dass dieser Forscher, bei seiner sich so gestellten „Aufgabe“, zu der Vorstellung gelangt, dass eine „Verbindung“ derartiger „Fasern“ oder „Bänder“ zu einem „einheitlichen Ganzen“ nur durch eine besondere zwischen dieselben eingefügte „Kittsubstanz“ bewerkstelligt werden könne. Zu diesem Resultat hatten, ausser diesen falschen und ganz irrigen Vorstellungen von der Structur dieser Gebilde nicht wenig seine von den Epithelien gewonnenen Anschauungen beigetragen. Mit welchem Recht werden wir weiterhin ebenfalls ersehen.

Derjenige der mit dem heutigen Standpunkte unserer Kenntnisse der Augenlinse und deren Untersuchungsmethoden[1]) bekannt ist, ersieht auch schon aus dem Obigen zum Theil, wie sehr *J. Arnold* sich hier durch seine vorgefassten Meinungen leiten und verleiten lässt, sodann von welcher Wichtigkeit g u t e und g e e i g n e t e Untersuchungsmethoden gerade hier, bei einem Objekt wie die Augenlinse, auf die Resultate der Forschungen sind. Wir werden auch ersehen wie viel von der richtigen Bezeichnung und Auffassung, vom richtigen Verständniss und der Erkenntniss der fundamentalen Zustände einer einzelnen „Linsenfaser“ abhängt. Untersuchen wir nicht coagulirte sondern ganz frische Präparate vermittelst der für die Augenlinse resp. deren anatomische Bestandtheile von mir zuerst angegebenen Färbungsmethode vermittelst Argentum nitricum[2]) so finden wir die Auffassung *A. Kölliker's* dass die fraglichen Bildungen keine

---

[1]) Severin Robinski, Zur Kenntniss der Augenlinse und deren Untersuchungsmethoden. Berlin 1883. (Augenblicklich vergriffen, jedoch wird demnächst eine neue Auflage erscheinen.)

[2]) Severin Robinski, Neue Methode zur Darstellung der s. g. Augenlinsenfasern. (*Reichert's u. du Bois- Reymond's* Arch. f. Anat. u. Physiol 1869. pag. 399 u. 400.)

„Fasern“ sind, nicht allein bestätigt, sondern finden auch, dass selbst die Ansicht von „Röhren“ noch nicht einmal ganz der Wirklichkeit entspricht und noch immer einer wesentlichen Umänderung bedarf um uns klare Anschauungen und Bilder zu geben und uns sodann vor Irrthümern zu bewahren.

Durch Untersuchung frischer Augenlinsen vermittelst der von mir zu diesem Zwecke angegebenen Methode mit schwachen Argentum nitricum-Lösungen (von 1: 800—1000) können wir bis zur Evidenz, was die feinere Structur anbetrifft, beweisen, dass sich diese „Röhren“ und „Fasern“ als äusserst dünnwandige, schlauchartige Gebilde darstellen, an denen es vermittelst der früheren Untersuchungsmethoden so schwierig diese äusserst dünnen, feinen und zarten Membranen zu erkennen und zu beweisen, dass selbst Forscher wie *Babuchin* deren Demonstration für unmöglich gehalten und dieselben geradezu geleugnet haben[1]). Daher auch am besten, richtigsten und entsprechendsten dieselben als Augenlinsenschläuche zu bezeichnen, um falsche Vorstellungen, die uns zu Irrthümern verleiten, in der Zukunft zu vermeiden.

Sehr bemerkenswerth und bezeichnend ist, dass auch der Haupturheber dieser „Kittsubstanz“ der Augenlinse *J. Arnold* wiederum zu dieser letzteren Gruppe von Forschern sich hinzugesellt, die diese Membranen ebenfalls leugnen und geradezu sagt, man sei nicht berechtigt den „Linsenbändern“ (sic!) eine Membran zuzuschreiben, wenigstens dann nicht, wenn man diese im „Sinne der Zellentheorie definirt.“

Indessen ganz und vollständig gleichgültig, in welchem Sinne wir diese Membranen auffassen, wenn wir nicht coagulirte, auch nicht in der von *J. Arnold* angegebenen, wir können nicht anders sagen als geradezu abschreckenden Art und Weise, worauf wir weiterhin näher zurückkommen müssen, sondern in der von mir angegebenen Weise untersuchen, kommen wir in jeder Hinsicht zu ganz anderen Anschauungen, gewinnen einen ganz anderen Einblick in die feineren Structurverhältnisse dieser Gebilde[2]) und gewinnen auch die vollständigste Aufklärung über jene vermeintliche „Kittsubstanz“ zwischen den Augenlinsenschläuchen wie wir weiterhin sehen werden.

---

[1]) Babuchin, Artikel: „Die Linse“ in *Stricker's* Handbuch d. Lehre v. d. Geweben. Leipzig 1872, pag. 1089.

[2]) Severin Robinski, Untersuchungen über die s. g. „Augenlinsenfasern“ (*Knapp u. Schweigger's* Arch. f. Augenheilkunde Bd. XI. pag 447—454).

Nachdem *J. Arnold* also Betrachtungen angestellt, wie der Körper der Linse aus „Fasern“ zusammengesetzt, welche die bekannte Form von sechsseitigen Prismen darstellen, kann er sich (ganz folgerecht vielleicht von diesem seinem Standpunkte) schliesslich von der Idee nicht trennen, dass diese „Fasern“ und „Röhren“ nicht durch eine eigene, hier zu diesem Zwecke in die Augenlinse eigens eingelegte, verkittende Substanz verbunden wären und hält es demnach wie gesagt, für seine „nächste Aufgabe“ zu ergründen in welcher Weise wohl diese „Fasern“ an den Flächen und Seiten unter einander zu einem einheitlichen Ganzen zusammengehalten werden.

Wer da sucht, der findet und auch *J. Arnold* meint die „Kittsubstanz“ in der Augenlinse gefunden zu haben. Und wenn irgendwo irgend etwas noch fehlt, das vervollständigen andere gläubige, oder übereifrige Autoren, denn die „Kittsubstanz“ liegt heute noch, oder lag gerade so in der Strömung, im Geiste jener Zeit, deren Nachklänge, wie wir sonst auch oftmals sehen, und hier noch sehen werden, auch heute noch nicht ganz verklungen sind. Nur ein Beispiel wie leichten Sinnes die Autoren hier Alles hinnehmen. So sagt z. B. *J. Arnold* ganz ausdrücklich: „es scheine“ ihm, dass die zwischen den breiten Seiten gelegene „Kittmasse“ spärlicher sei als die zwischen den schmalen. Dies haben die Autoren sogleich als ganz feststehende und unumstössliche Wahrheiten angenommen und selbst ohne Weiteres in die Hand- und Lehrbücher hineingebracht. Wo derartig Hand in Hand gearbeitet und die Fundamente der Wissenschaft so weiter ausgebaut werden, da kein Wunder, dass derartige Irrthümer, wie wir sie hier noch weiter, namentlich was auch pathologische Zustände anbetrifft, antreffen, so leichten Eingang in die Wissenschaft finden.

Bei einer solchen Sachlage findet *J. Arnold* natürlich, wenn er andere directe Behauptungen aufstellt, z. B. das Aussehen dieser vermeintlichen „Kittsubstanz“ beschreibt, umsomehr williges Ohr und Aufnahme. Indessen sind auch dies nur theoretische, aprioristische Vermuthungen und Vorstellungen ohne irgend welche solidere Basis. Diese neu entdeckte „Kittsubstanz“ der Augenlinse ist „licht und homogen“, schreibt *J. Arnold* z. B. und Niemand zweifelt irgendwie daran, oder fragt weiter noch darnach. Auf welche Weise *J. Arnold* diese Eigenschaften aber ergründet hat, sagt er uns nicht. Die weitere Beweisführung, die erbracht wird, lässt aber ebenfalls davon gerade nicht vermuthen, dass sie „licht und homogen“ wäre.

Die „Kittsubstanz" der Augenlinse ist, so demonstrirt *J. Arnold* weiter, nur mittelst „bestimmter Reagentien", nachweisbar. Indessen auch die „bestimmten Reagentien" werden wiederum nicht näher angegeben. Es wäre dies aber nur Pflicht und Schuldigkeit, insbesondere bei Neuerungen von solcher Tragweite, sowohl was die Physiologie, als auch was die Pathologie der Augenlinse anbetrifft. Nur aus den ferneren Angaben ersehen wir, dass diese „bestimmten Reagentien" sich hauptsächlich auf die zur Untersuchung der Linse von mir angegebene Färbungsmethode mit Argentum nitricum reduciren. Ob gerade die oben erwähnten Eigenschaften der „Kittsubstanz" vermittelst des Alles stark färbenden, bräunenden und selbst schwärzenden Mittels bewiesen werden können, kann sich Jedermann jetzt schon sagen. Jedoch weiter.

Die Begründung dieser „Kittsubstanz" der Augenlinse basirt *J. Arnold* hauptsächlich auf Folgendem[1]. Verfertigt man an „gefrorenen" Linsen Schnitte paralell der einen Linsenfläche, so erhält man, wie er beschreibt, „wenigstens in den tieferen Schichten immer Fasern, die in der Längsrichtung" getroffen sind; ebenso bleiben bei Ablösung der Kapsel häufig Lamellen von „Linsenbändern" an dieser haften. Legt man solche Präparate auf kurze Zeit in die von mir zur Untersuchung der Augenlinse, aber zu anderen Zwecken, als um die „Kittsubstanz" zu beweisen, empfohlenen, schwachen Silberlösungen (1:800—1000) die *J. Arnold* also sonst zu Untersuchungen der Augenlinse für gut befunden und adoptirt hat, so sind „zwischen" den „Bändern", wie *J. Arnold* weiter sagt, braune oder schwarze Linien bei der mikroskopischen Untersuchung nachweisbar, welche die Randcontouren in dem ganzen Verlauf der Fasern umsäumen; und fertigt man Querschnitte und behandelt man dieselben „nach der gleichen Methode" so findet man „solche schwarze Linien sowohl zwischen den breiten als den schmalen Seiten".

Zu allererst: wozu *J. Arnold*, wenn er Präparate von „gefrorenen" Linsen darstellen will, noch Lösungen von Argentum nitricum zu Hülfe nimmt, wird wohl für Jedermann unerfindlich bleiben, der eine genaue Vorstellung von den Zuständen einer gefrorenen Linse hat, da auch dann schon die von *J. Arnold* beschriebenen Verhältnisse, auf die ein so grosses Gewicht in diesen

---

[1]) Einige andere Versuche des Beweises sind irrelevant und werden als solche auch von Anhängern der „Kittsubstanz" der Augenlinse betrachtet und daher kaum erwähnt. Vielleicht komme ich noch bei einer anderen Gelegenheit darauf zurück.

vermeintlichen Beweisen gelegt wird und auf die hin die „Kittsubstanz“ aufgebaut ist, ganz deutlich zum Vorschein kommen, wie wir bald sehen werden. Leider sind diese Verhältnisse wenig studirt und bekannt. Es ist daher ebenfalls von Wichtigkeit diese Zustände näher kennen zu lernen, da deren nur oberflächliche und mangelhafte Kenntniss zu weit tragenden Fehlerquellen werden kann, wie wir hier so deutlich vor uns sehen.

Und was das zweite angewandte Mittel dieser (combinirten) Methode anbetrifft, so ist auch jetzt im Allgemeinen schon zu sagen, dass durch das so kräftig wirkende, färbende Mittel wie Argentum nitricum, diese durch die Kälte auftretenden Bilder wohl kaum Etwas anderes gewinnen, als dass sie, noch gebräunt, resp. geschwärzt werden. Wie Untersuchungen, aber ebenso auch die von *J. Arnold* selbst gelieferten Beschreibungen und Bilder beweisen, ist dies gar kein Vortheil, hierdurch wird der Befund und Sachverhalt nicht aufgehellt, sondern, wie natürlich, nur noch mehr verdunkelt, was insbesondere bei sonst vollständig unerwiesenen, noch in der Luft schwebenden Fragen und Behauptungen kaum irgend als ein Vorzug angesehen werden kann.

Stellen wir vergleichende Untersuchungen der in der einen und in der anderen Weise dargestellten Präparate an. Wir gebrauchen nur bei diesen Untersuchungen die so äusserst feinen, zierlichen Linien und Umrisse der frischen Präparate, mit diesen auf diese (combinirte) Methode: der „gefrorenen“ Linsen, die noch einige Zeit in Silberlösungen gelegen, gewonnenen Präparate, oder auch mit den von *J. Arnold* gegebenen Zeichnungen (Fig. 7 oder 8) und deren massiven (um nicht zu sagen: klobigen) Contouren zu vergleichen, um deren ganzen Werth oder Unwerth zu beurtheilen. Die schon an und für sich anormalen, unnatürlichen, breiten Contouren werden nur noch verbreitert, und der Sachverhalt wird durch das zweite Mittel nicht aufgehellt, sondern verdunkelt. Und auf Grund derartiger Bilder Figuren und Beweise wollte man so weitgehende Neuerungen in die Wissenschaft einführen?! Es ist kaum glaublich mit welcher Leichtfertigkeit auch hier in allen diesen Fragen der „Kittsubstanz“ der Augenlinse verfahren worden ist. —

Und doch will gerade in Folge dieser Silberpräparate resp. der „nach der gleichen“ Methode vermittelst der Silberlösungen und der „gefrorenen“ Augenlinse gefertigten Präparate *J. Arnold* noch weitere Unterschiede dieser vermeintlichen „Kittsubstanz“ und der „Kittleisten“ aufstellen. Leider ist dieser Forscher überhaupt aus allen

den sich irgendwie darstellenden Bildern und Befunden gleich bereit, weitere und weitgehende Schlüsse zu ziehen und Behauptungen aufzustellen, denen die Autoren wiederum ihrerseits immer bereitwilligste und weitgehendste Aufnahme und Verbreitung gewähren.

Wie vollständig trügerisch die weiteren Resultate sind und sein müssen, ergiebt sich schon daraus, dass sie auf ganz falschen Voraussetzungen aufgebaut sind. Als feststehend wird angenommen, dass die beschriebenen Bilder, dieser sonst vollständig unerwiesenen „Kittsubstanz“ der Augenlinse entsprechen, was ja aber erst zu beweisen ist. Und „wenn (!) man berechtigt (!) wäre aus der Menge (sic!) der Kittsubstanz auf die Art der Fügung der Theile einen Schluss zu ziehen, so müsste man“, so folgert *J. Arnold* immer in einem Zuge wörtlich weiter, „eine innigere Verbindung der Bänder (?!) in der Richtung der schmalen, als in derjenigen der breiten Leisten erwarten.“ So, oder ähnlich lauten diese Beweise, die die Autoren sodann immer wieder bereitwilligst und ohne jeden Anstand für voll annehmen und in die Hand- und Lehrbücher aufnehmen.

Uebergehen wir einzelne sonstige Ungenauigkeiten, so müssen wir constatiren, dass *J. Arnold* hier, wie es scheint, eine von früheren Forschern angenommene, eigenartige, charakteristische „Kittsubstanz“ auf Reaction von Argentum nitricum, wie alle hervorragenden Forscher der neuesten Zeiten, hat fallen lassen, wenn wir nicht einzelne Stellen und Aeusserungen seines Aufsatzes, die immerhin zum mindesten einige Zweideutigkeiten in dieser Hinsicht zulassen, darauf zurückführen. Wir wollen uns jedoch darauf nicht weiter einlassen und dies im Sinne der von mir aufgestellten[1]) und mit der Zeit allseitig von den maassgebenden Forschern direct oder indirect, anerkannten Principien gelten lassen. Es ist dies als ein Fortschritt, als eine Emancipation von den ursprünglichen Anschauungen über diese frühere, vermeintlich chemisch eigenartige und charakteristische „Kittsubstanz“ zwischen den Geweben aufzufassen.

So sehr wir dies aber auch anerkennen, dieser Standpunkt allein genügt uns nicht. Ja wir müssen sagen: im Gegentheil, haben wir überhaupt einmal eine eigenartige, specifische und merkwürdige „Kittsubstanz“ auf Reaction des Argentum nitricum hin, verlassen, dann lässt sich eine „Kittsubstanz“ und noch dazu

---

[1]) Severin Robinski, Die Kittsubstanz auf Reaction des Argentum nitricum. (*Reichert's u. du Bois - Reymond's* Arch. f. Anat. u. Physiol. 1871. Heft 2. pag. 184—208).

wiederum gerade vermittelst des Argentum nitricum in der Augenlinse um so weniger beweisen oder halten. Und was wollen wir erst dazu sagen, wenn wir sehen, wie und in welcher ganz ungeeigneten, um nicht zu sagen abschreckenden Art und Weise *J. Arnold* sich dieses Mittels bei seinen Untersuchungen hier zu diesen seinen Zwecken bedient, wovon wir noch weiterhin zu verhandeln haben werden.

Indessen *J. Arnold* manövrirt und lavirt ganz geschickt und nützt alle Vortheile die sich ihm darbieten aus. So stellt er sich anscheinend auf den einzig richtigen, möglichen, legalen Standpunkt, indem er die specifische und charakteristische „Kittsubstanz" *Kühne's*[1]) und *v. Recklinghausen's*[2]) auf Reaction des Argentum nitricum hin fallen lässt, aber er nutzt hier trotzdem die früheren Vorstellungen die sich im Laufe der Jahre festgesetzt oder als unbestimmte Residuen und Reminiscenzen, Dank so verschiedenen Verirrungen und Verwirrungen in diesen Fragen erhalten hatten, für diese neue Art der „Kittsubstanz" der Augenlinse aus. Und unbewusst lassen sich viele sonst ganz aufmerksame und ausgezeichnete Forscher, auf diese Weise bestricken.

Können wir diese Art und Weise des Vorgehens und der Beweisführung *J. Arnold* so sehr verargen?! Leider sehen wir auch anderweitig dieselben oder ähnliche Missgriffe und Verwechselungen, insbesondere gerade in und nach der Zeit, als in diesen Fragen der „Kittsubstanz" durch die von mir gebrachten Aufklärungen ein allseitiger Rückzug geboten war. Aber auch heute herrscht noch immer keine vollständige Klarheit in diesen Fragen, wie wir auch hier ersehen. Und diese Verwechselungen ganz ausgezeichneter Forscher haben wiederum *J. Arnold* gerade in diesen seinen Bestrebungen gestützt und bekräftigt.

Es wäre eigentlich nur im Interesse der W i s s e n s c h a f t und der w i s s e n s c h a f t l i c h e n Forschungen geboten gewesen damals, als von mir die Haltlosigkeit einer „Kittsubstanz" auf Reaction des Argentum nitricum hin dargelegt war, sogleich unumwunden, frei und offen anzuerkennen und zu erklären, dass eine „Kittsubstanz" auf Reaction des Argentum nitricum im O r g a n i s m u s n i c h t b e w i e s e n w e r d e n k ö n n e u n d a l s o e i n f a c h n i c h t b e s t e h e.

---

[1]) Kühne, Lehrbuch der physiologischen Chemie. 1870, S. 354 und 359.

[2]) v. Recklinghausen, die Lymphgefässe und ihre Beziehung zum Bindegewebe. Berlin 1862.

Ja es wäre Pflicht und Schuldigkeit der betreffenden Forscher gewesen, beim Besprechen der „Kittsubstanz“ sich direct und ausdrücklich gegen die, insbesondere damals weitverzweigte und herrschende Annahme einer „Kittsubstanz“ auf eine derartige Reaction hin zu verwahren und davor zu warnen. Dies ist in diesem Falle, soviel mir bekannt, nirgends von Seiten der Betheiligten geschehen. Welche Nachtheile und Konsequenzen dieses Verhalten und Vorgehen aber nach sich gezogen ersehen wir auch hier sehr deutlich.

Im Gegentheil, man war bestrebt, die wirkliche Sachlage nach Möglichkeit zu verschweigen und versuchte derartige Auswege wie wir sie auch hier verzeichnen, oder wenigstens in aller Kürze zum Verständniss dieser Fragen andeuten müssen. Die meisten Forscher hatten sich eben vielleicht zu sehr mit der „Kittsubstanz“ befreundet, um sogleich von ihr gänzlich lassen zu können. Wenn sie auch diese ganz eigenartige und eigenthümliche „Kittsubstanz“ nicht mehr offen vertheidigen konnten, so suchten sie doch davon auf irgend eine Art, aus diesem Schiffbruch, nach Möglichkeit zu retten, was noch zu retten — wenn es auch nur ein Schein wäre.

In dieser Hinsicht anstatt vieler Beispiele nur eins und zwar, wie ich glaube, ein ganz prägnantes, in aller Kürze. Wir sehen, dass selbst ein so ausgezeichneter und präciser Forscher wie *Waldeyer* bei der Besprechung der Cornea[1]) den früheren Standpunkt einer „Kittsubstanz“ auf Reaction des Argentum nitricum hin, wie aus der ganzen Abhandlung hervorgeht, zwar ganz unzweifelhaft verlassen hat, indessen sich verleiten lässt, eine vollständige Verquickung dieser beiden Begriffe:

1) der Grundsubstanz und
2) der Kittsubstanz

in seinen Ausführungen eintreten zu lassen und auf diese Weise, leider mit zu dieser Verwechselung und Verwirrung in diesen Fragen beizutragen. Es würde uns zu weit führen in diesem Falle, oder gar auf das so umfangreiche Gebiet im Allgemeinen, näher einzugehen. Wer sich dafür interessirt, und sich eine Vorstellung von diesem qui pro quo, oder wie sich solches herausgebildet hat, machen will, der möge diese erwähnte, auch sonst so ausgezeichnete interessante und beachtenswerthe Abhandlung selbst nachlesen.

---

[1]) Waldeyer, Artikel: Cornea, Sklera, Lider und Conjunctiva in *Graefe's* u. *Saemisch's* Handbuch der Augenheilkunde. I. Bd. 1 Thl. Leipzig 1874. pag. 173.

Wir können auf alle diese Fragen hier nur insoweit eingehen, als es zum Verständniss unserer Ausführungen durchaus nothwendig, oder auch in diesen Fragen überhaupt vielleicht durchaus geboten erscheint, um wenigstens in aller Kürze einmal darauf hingewiesen zu haben, damit der wissenschaftliche Standpunkt auch beachtet und gewahrt werde, um Missgriffe und Misserfolge, wie wir sie auch hier zu verzeichnen haben, in Zukunft nach Möglichkeit zu verhüten. Ich kann nur meinen vor Jahren schon dargelegten Standpunkt über „die Kittsubstanz auf Reaction des Argentum nitricum", wie wir ersehen, mit Recht festhalten. Denselben haben meine weiteren Untersuchungen und Beschäftigung mit diesem Thema, sowie alle nachfolgenden Arbeiten späterer Forscher, einfach nur bestätigt.

Wir können also die Verquickung dieser Begriffe hier in keiner Weise und in keiner Hinsicht als einen Vortheil betrachten. Verschiedene Nachtheile sind ja augenscheinlich. Wir müssen insbesondere auf die Unstatthaftigkeit einer solchen Verquickung vom Standpunkte des Sprachgebrauches, der Logik, sowie insbesondere der Wissenschaft hinweisen, und dies um so mehr, da wir beim Studium aller dieser Fragen ersehen, dass es ein so vielseitiger Fehler, dem selbst die ausgezeichnetsten und exactesten Forscher zum Opfer fallen. „Grundsubstanz" und „Kittsubstanz" sind ebenfalls, oder sollten und müssten es sein, ganz präcise Begriffe, die sich, wenn auch manchmal, oder oftmals, so doch nicht immer decken.

Welche Verwirrung und Verirrung diese Verquickung angestiftet, ersehen wir am besten auch hier bei der Augenlinse aus den vorliegenden Ergebnissen der Forschungen, aus den wissenschaftlichen Arbeiten und selbst aus den Hand- und Lehrbüchern. Dieses Verhalten und Vorgehen giebt nicht allein Anfängern der medicinischen Wissenschaften, sondern selbst Männern der Wissenschaft, tüchtigen und gediegenen Forschern, die sich in der angedeuteten Weise haben verwirren und bestricken lassen, zu Verirrungen Veranlassung. Darum ist es Zeit mit diesen derartigen, auch für die Wissenschaft nachtheiligen Zweideutigkeiten und Unklarheiten, die über diese Verhältnisse nicht genaue und exacte Rechenschaft und nicht exacte und präcise Vorstellungen geben, in wissenschaftlichen Abhandlungen und Büchern zu brechen. —

Andererseits wenn nun *J. Arnold* den früheren ursprünglichen Standpunkt der Anschauungen über die „Kittsubstanz" verlassen hat, wie wir es zu seinen Gunsten annehmen wollen, so legt uns dies die Verpflichtung auf, auf diese seine vermeintlichen Beweise

einer „Kittsubstanz" in der Augenlinse näher einzugehen, um so deren Nichtigkeit allseitig von jedem und auch von diesem seinem Standpunkt aus darzuthun. Und um so mehr ist dies unsere Pflicht, da auch hier noch der Sachverhalt, vieler der in Folgendem zu besprechenden Punkte bis jetzt verworren, oder unklar geblieben ist und doch in jeder Hinsicht näher beleuchtet zu werden verdient, um die Wissenschaft vor Bereicherung mit Fehlern und Missgriffen in Zukunft möglichst zu schützen.

Diese in der „Kittsubstanz"-Frage überhaupt hervorgebrachte Verwirrung und Unklarheit, aus der sich die Autoren auch heute noch nicht so ganz herauszuhelfen wissen, haben wir soeben nach Möglichkeit in Kürze beleuchtet. Diese Verwirrung wird hier bei der Augenlinse, die überhaupt vermittelst des Argentum nitricum nicht viel untersucht worden, noch dadurch vermehrt, dass *J. Arnold* hier zum Ueberfluss ein im Ganzen ebenfalls wenig studirtes und bekanntes Objekt die „gefrorene" Linse in Verbindung mit Argentum nitricum in seinem Beweise mit ein- und aufführt. Dies verwirrt die Autoren dann vollständig, bringt sie vollständig aus der Fassung und steigert die Situation zu einer derartigen Verwirrung der Geister, wie wir sie eben hier vor uns sehen.

So ist es nur möglich und erklärlich, dass diese nachgeborene und an und für sich eigentlich lebensschwache, und, wie wir uns immer mehr überzeugen, weiterhin wirklich nicht lebensfähige „Kittsubstanz" der Augenlinse einen so leichten Eingang in die Wissenschaft gefunden hat.

Wie wir also aus dem Obigen schon ersehen haben, nimmt *J. Arnold* nicht frische Linsen zu seinen Untersuchungen und stellt nicht Präparate, wie ich es ursprünglich bei der Angabe dieser Untersuchungsmethode mit Argentum nitricum vorgeschlagen habe von frischen Linsen, sondern von „gefrorenen" Linsen dar, um sie dann erst in Silberlösungen zu legen. Hätte dieser Forscher nicht „gefrorene" und also schon ebenfalls, wie wir noch weiter sehen werden, in ihren physikalisch-anatomischen Bestandtheilen veränderte, sondern frische Linsen vermittelst dieser von mir angegebenen Methode untersucht, so wäre er wohl schon von vornherein zu einer anderen Ansicht und Auffassung aller dieser Fragen, insbesondere aber der Strukturverhältnisse der in Rede stehenden Gebilde, sodann nicht minder dieser vermeintlichen, die Augenlinsenschläuche „zu einem einheitlichen Ganzen" verbinden resp. verkitten sollenden Substanz gelangt. Warum *J. Arnold* gerade

durchaus „gefrorene“ Präparate zu diesem Zwecke genommen, ist nicht recht ersichtlich, als höchstens um die an und für sich durch diese Neuheit verworrene und complicirte Sachlage mit der jedem Chirurgen und praktischen Arzt wohl bekannten Einwirkung des Argentum nitricum noch zu verdunkeln, zu bräunen und zu schwärzen, anstatt aufzuhellen.

Wenn *J. Arnold* überhaupt genauere und sorgfältigere Untersuchungen angestellt hätte, so hätte er sich leicht überzeugen können, dass die Linse schon durch den ersten Theil der von ihm angegebenen Untersuchungsweise, nämlich die Kälte, wesentlich verändert werde und zwar gerade in den Verhältnissen auf die es hier ankommt, die in den von *J. Arnold* beigebrachten Beweisen eine so grosse Rolle spielen und die uns also gerade in diesen maassgebenden Verhältnissen nicht den eigentlichen, ursprünglichen, normalen, sondern einen veränderten Zustand darthun. Darum enthalten seine Figuren (8 und 9), wie wir weiterhin noch sehen werden, so auffällige Merkmale artificieller Verunstaltungen durch ungeeignete Untersuchungsmethoden, dass sie für eine allgemeine Verwerthung der Ergebnisse ohne weitere Kontrolle nicht zu gebrauchen sind.

Mindestens aber sollte *J. Arnold* wenn nicht aus eigenen Erfahrungen und Studium, so aus dem Studium der bisherigen diesbezüglichen Untersuchungen wissen, dass die Kälte eine Untersuchungsmethode der Augenlinse an und für sich, auch ohne Zuhülfenahme eines derartigen drastischen Mittels wie das Argentum nitricum, bildet und uns ausserdem dieselben Bilder liefert, wie wir noch weiterhin sehen werden, wie sie uns *J. Arnold* beschrieben.

Es ist ferner Pflicht daran zu erinnern, dass diese Untersuchungsmethode der Augenlinse übrigens gar nicht so neu ist, wie es einigen Forschern heute scheint. Ich möchte nur darauf hinweisen, dass schon *Peter Camper* bei der Uebersicht und Zusammenstellung der zu seiner Zeit bekannten Untersuchungsmethoden der Augenlinse auch dieser Untersuchungsweise ganz ausdrücklich als einer damals schon gewöhnlichen und gebräuchlichen Methode und wie wir sehen zu demselben Zweck erwähnt: „ut intima lentis structura magis magisque cognita foret“[1]).

Wenden wir uns direct zu den Untersuchungen der gefrorenen Linse, so zeigen sie uns, was *J. Arnold* eben ganz übersehen, oder

[1]) P. Camper, Dissertatio de quibusdam oculi partibus. Lugduni Batavorum 1746. Abgedruckt auch in *Haller's* Disputationum anatomicarum selectarum. Vol. IV. pag. 277.

doch wenigstens in seinen Ausführungen ganz ausser Acht gelassen hat, dass die „gefrorenen" Linsen die einzelnen Structurverhältnisse der Augenlinse und zwar gerade die hier in Frage stehenden Umrisse und Contouren der Augenlinsenschläuche erkennen lassen und zwar ganz so, wie sie uns *J. Arnold* beschrieben und gezeichnet. Sonst bieten derartige Präparate keine weiteren Vorzüge. Ich hatte schon früher vielfach diese Untersuchungsmethode der Augenlinse auch zu anderen Zwecken angewendet, wie aus meinen veröffentlichten Abhandlungen ersichtlich, und vielfach und, wie wir auch aus dem Nachfolgenden ersehen werden, vielseitig geprüft, aber ich konnte gerade bei den in Rede stehenden Untersuchungen keine grossen Vortheile derselben konstatiren. Ueber diesen ihren Werth hat schon übrigens der vorhergenannte Forscher älterer Zeit *Peter Camper* vergleichende Untersuchungen angestellt, wie aus seinen Ausführungen ganz ausdrücklich und unzweideutig hervorgeht und deren Resultate er in folgenden nicht misszuverstehenden Worten zusammenfasst: „Exsiccatione vero non magnos fecerunt progresses, neque congelatione aut coctione".

Durch diese Untersuchungen überzeugen wir uns ebenfalls, dass Präparate von gefrorenen Linsen an und für sich gerade derartige physikalische Veränderungen aufweisen, die uns diese von *J. Arnold* beschriebenen und dargestellten Bilder und Verhältnisse auch ohne Zuhülfenahme von Argentum nitricum demonstriren, die wiederum eine Stütze für die „Kittsubstanz" der Augenlinse sein sollen. Untersuchen und verfolgen wir die auf diese Weise dargestellten Präparate und die sich uns darstellenden Bilder und Veränderungen näher, so ersehen wir daraus vollends die Haltlosigkeit der *J. Arnold'schen* Behauptungen.

Zu allererst ist zu verzeichnen, dass Untersuchungen der Präparate gefrorener Linsen an und für sich, ohne Silberbehandlung, uns constant das folgende Bild ergeben. Der Inhalt der Linsenschläuche erstarrt, gefriert durch die Kälte und macht die Contouren dieser im frischen, unveränderten Zustande sonst für unser Auge unfassbaren, unsichtbaren Gebilde dunkler und hierdurch unserem Auge wahrnehmbarer. Es zeigt sich überall, sowohl bei den Macerationsmethoden, sowie auch hier, (was *J. Arnold*, wie wir weiterhin sehen werden, bei der Silberbehandlung anzweifeln möchte) dass erst dadurch, dass diese ursprünglich im normalen Zustande optisch gar nicht, oder kaum verschiedenen Medien sich differenziren oder färben, die Umrisse

der gefrorenen Linsenschläuche gerade hierdurch deutlicher, für unser Auge fassbar werden.

Wie leicht erklärlich, um nicht zu sagen fast selbstverständlich ist es, wenn wir uns die Sachlage vergegenwärtigen, dass die Contouren dieser gefrorenen Gebilde bei den Untersuchungen unter dem Mikroskop nicht feine Linien und Umrisse bieten, sondern uns diese *J. Arnold'schen* Bilder und Beschreibungen mit dicken und plumpen Contouren ganz deutlich vor Augen führen.

Sodann sind die an den Linsenschläuchen [*J. Arnold* sagt immer: zwischen (!?) den „Bändern"] beschriebenen Linien, bei der mikroskopischen Untersuchung nachweisbar, welche die Randcontouren in dem ganzen Verlauf der Fasern umsäumen, ganz so wie sie *J. Arnold* z. B. in Fig. 7 uns vorführt. Und fertigt man Querschnitte von gefrorenen Linsen, so findet man, wenn solche Schnitte gelingen, eben solche deutlich wahrnehmbare Linien (immer ohne Argentum nitricum!) sowohl an den breiten als den schmalen Seiten, ganz so wie sie *J. Arnold* in Fig. 8 abbildet und beschreibt. Nur dass wir unsererseits selbstverständlich aus diesem Umstande, aus diesem Befunde in keiner Weise uns bewogen fühlen können anzuerkennen, dass die erwähnten, beschriebenen und von *J. Arnold* ebenfalls gelieferten Bilder und Figuren irgend einer „Kittsubstanz" entsprechen. Und um so weniger halten wir uns „für berechtigt" noch weitere irgend welche Schlüsse: aus der „Menge" (!) dieser „Kittsubstanz" auf die „Art der Fügung der Theile zu ziehen", wie *J. Arnold* dies gethan.

Betrachten wir übrigens die von *J. Arnold* gegebene und gezeichnete Fig. 7, so spricht diese selbst für die hier dargelegten Principien und gegen *J. Arnold's* Schlussfolgerungen. Wir überzeugen uns, dass ganz deutlich an den Linsenschläuchen, aber nicht „zwischen" den Linsenschläuchen (oder wie *J. Arnold* immer sagt: zwischen den „Bändern") diese beschriebenen Linien und Contouren dort erscheinen. Ja weiter. Wir ersehen in Fig. 7 selbst dort, wo in dieser Figur zwei auseinandergehende Linsenschläuche gezeichnet sind und wo wir diese „Kittsubstanz" oder „Kittmasse" (!), wenn sich „zwischen den Bändern" dieselbe überhaupt befinden würde, also natürlicherweise „zwischen" denselben liegend gefunden werden müsste, dort nichts derartiges „zwischen" den Linsenschläuchen, was irgendwie auf „Kittsubstanz" hinweisen könnte, sondern ganz deutlich und ganz richtig dargestellt sehen, wie die die „Kittsubstanz" vorstellen sollenden Linien „die Randcontouren in dem

ganzen Verlauf der Fasern umsäumen“, oder ausdrücklich: also nicht „zwischen“ den Linsenschläuchen liegen.

Wir überzeugen uns also, dass selbst die vermeintlichen von *J. Arnold* gelieferten Figuren und Beweise gar nicht für, sondern gegen seine Behauptungen und Neuerungen sprechen. Und wenn wir diese so breiten, gerade für diese Gebilde ganz un- und widernatürlichen, von *J. Arnold* für baare Münze genommenen und ausgegebenen Contouren noch genauer und sorgfältiger unter dem Mikroskop verfolgen und analysiren, so ist ausserdem wohl zu berücksichtigen und in manchen Fällen, wie wir weiterhin sehen werden, durch gefundene Eispartikelchen und Eisplättchen zu beweisen, dass durch die Kälte nicht allein der Inhalt der Linsenschläuche, sondern auch die die ganze Augenlinse durchtränkende und auch zwischen den Linsenschläuchen vorhandene Ernährungsflüssigkeit gefriert und also auch auf diese Weise das unter dem Mikroskop sich darbietende Bild der Contouren der gefrorenen Linsenschläuche durch eine solche sich um die Linsenschläuche lagernde dünne und meist kaum wahrnehmbare Eisschicht oder Eiskruste an Breite gewinnt.

Aber ausser dem obigen Vorgange müssen wir noch annehmen, dass die, durch die bis zum Gefrieren gesteigerte Kälte, bedingte Zusammenschrumpfung der Linsenschläuche, einen Austritt von Flüssigkeit um den Linsenschlauch herum veranlasst. Wir müssen annehmen, dass in dieser Weise, die um den Linsenschlauch schon durch die interplasmatische Flüssigkeit gebildete Eiskruste, noch durch diesen, durch das Zusammenschrumpfen vermittelst der Kälte bedingten Austritt von Flüssigkeit, verstärkt wird. Zur Beurtheilung und Erklärung aller dieser Befunde und Neuerungen ist die Kenntniss und Beachtung dieser Vorgänge von der grössten Wichtigkeit.

Wie wir hieraus ersehen, wirken auf die Verbreiterung der sich uns unter dem Mikroskope darbietenden Linien (schon ohne Argentum nitricum!) mancherlei Umstände mit, die uns diese Breite und das Massive der von *J. Arnold* beschriebenen und gezeichneten Figuren erklären.

Wie stark diese letztgenannten Ausscheidungsprozesse sind, beweisen uns die Vorgänge bei dem Gefrieren und nachherigen Aufthauen der Linse, wenn wir dieselben nur näher betrachten. Beobachtungen dieser Vorgänge zeigen uns z. B., dass die vorher prall anliegende, in ihrer unversehrten Kapsel belassene Linsensubstanz, dann in derselben beweglich erscheint. Es hat also ein Austritt von Flüssigkeit stattgefunden. Ja es hat selbst in besagter Weise ein so

starker Austritt von Flüssigkeit stattgefunden, dass, wenn man die Kapsel dann aufschlitzt, nicht selten eine ziemliche Menge einer wasserklaren Flüssigkeit ausfliesst. Stellen wir diese Beobachtungen nach Entfernung der Kapseln an, so ereignet es sich oftmals, wenn auch nicht immer in diesem Maasse, dass die Linse beim Aufthauen förmlich in Wasser schwimmt. Diese Beobachtungen können von Jedermann leicht wiederholt werden und ich finde sie z. B. bei *Michel*, der ebenfalls auf die Wichtigkeit der Untersuchungen der gefrorenen Augenlinse, wenn auch von einem anderen Standpunkte, worauf wir noch weiterhin zurückkommen, geleitet worden ist, bestätigt[1]).

Wie stark diese Ausscheidung und diese beim Gefrieren gerade um den Linsenschlauch sich bildende Eiskruste werden kann, überführen uns weitere und genauere Untersuchungen. Es gelingt oftmals, insbesondere wenn wir nicht ganz frische Augenlinsen gefrieren lassen, bei aufmerksamer Beobachtung kleine, sehr dünne Blättchen, Streifen, und Partikeln der gefrorenen Flüssigkeiten unter dem Mikroskop zu isoliren. Dieselben finden sich sodann ganz deutlich zwischen den Linsenschläuchen, sind aber auf diese *J. Arnold'*schen Vorgänge, resp. auf eine „Kittsubstanz“ in keiner Weise irgendwie zurückzuführen. Denn nehmen wir diese uns sich unter dem Mikroskope darstellenden Gebilde näher ins Auge, so zeigt uns eine weitere Beobachtung, wie sie nach kurzer Zeit, bei einwirkender Wärme zergehen, zerfliessen und zerrinnen, mit einem Worte: zu Wasser werden und mit ihnen die „Kittsubstanz“, wenn wir eine solche durchaus damit hätten verknüpfen wollen.

Auf diese Weise finden wir oftmals derartige auf „Kittsubstanz“ verdächtige Objecte zwischen den Linsenschläuchen, was *J. Arnold* selbst, bei der flüchtigen Art und Weise, wie er sich auch mit der „gefrorenen“ Linse befasst hat, ganz entgangen zu sein scheint. Denn entweder hätte er dies mit als einen Beweis für die Richtigkeit seiner Entdeckungen beigebracht, oder er hätte das Irrige seiner neuen Lehren durchschauen müssen, wenn er beobachtet hätte, wie diese Befunde vor unseren Augen bei Einwirkung von Wärme, und damit auch die vermeintliche „Kittsubstanz“, zu Wasser werden.

Kurz alle diese durch die bis zum Gefrieren gesteigerte Kälte bedingten Veränderungen der Augenlinse erblicken wir wirklich, denjenigen Zuständen entsprechend, wie sie *J. Arnold* beschrieben und

---

[1]) Julius Michel, l. c. S. 62.

gezeichnet, können aber dieselben unter dem Mikroskop genauer verfolgen und studiren, und uns dieselben bei genauerer und sorgfältiger Beobachtung bis in die einzelnen Details analysiren und erklären, ohne selbst auf das Argentum nitricum, oder eine „Kittsubstanz“ zurückgreifen zu müssen.

Gehen wir nun zu weiteren Beobachtungen über und vergegenwärtigen wir uns die weiteren Prozesse. Legt man nun noch derartig durch die Kälte veränderte und derartig gestaltete Präparate in Silberlösungen, wenn auch, wie ich angegeben und immer befürwortet habe, in sehr schwache Silberlösungen z. B. in die von mir als hinreichend wirksam befundenen und angegebenen und von *J. Arnold* angenommenen Lösungen von 1 : 800 — 1000, so werden natürlich nach der bekannten Einwirkungs- resp. Tingirungsweise des Argentum nitricum diese eben beschriebenen breiten Contouren, die schon bei Anwendung der Kälte, beim Gefrieren sich zeigen, hierdurch in bekannter Weise noch gebräunt und geschwärzt. Und so sind erst recht jene mehr oder minder breiten von *J. Arnold* beschriebenen und gezeichneten (Fig. 7) braunen, oder schwarzen Linien bei der mikroskopischen Untersuchung nachweisbar. Aber ausdrücklich sei bemerkt: nicht „zwischen den Bändern“, sondern an den Linsenschläuchen, wie wir es oben gesehen. Nur jetzt erscheinen sie noch entsprechend gebräunt und verbreitert. Fertigt man Querschnitte und behandelt dieselben „nach der gleichen Methode“, so findet man natürlich wiederum diese schwarzen, oder vielmehr noch mehr geschwärzten und gebräunten, sowie noch etwas breiteren Linien an den Querschnitten dieser sechsseitigen Prismen, als die obigen ohne Argentum nitricum gewesen. Nur können wir, wie immer mehr erklärlich, diese uns sich darstellenden Figuren keiner „Kittsubstanz“, welche die Verbindung der Fasern an den Seiten vermitteln und dieselben „zu einem einheitlichen Ganzen“ verkitten soll, zuschreiben.

Wir gebrauchen schliesslich übrigens nur diese uns sich unter dem Mikroskop darstellenden Bilder mit den sonst erhaltenen Querdurchschnitten der Linse, oder die Darstellung (Fig. 8) *J. Arnold's* der „querdurchschnittenen Fasern einer gefrorenen Linse mit Silberlösung behandelt“ mit anderen bekannten Abbildungen dieser Zustände zu vergleichen, um das Unnatürliche darin zu ersehen.

Diese Bilder und Figuren bilden sich also nicht wie *J. Arnold* und andere Autoren überzeugt zu sein scheinen, erst wenn man derartige „gefrorene“ Präparate auf kurze Zeit in Silberlösungen

bringt. Dies ist vollständig irrig, wie uns die Untersuchungen zeigen und das Einlegen auf kurze Zeit in Silberlösungen hat in diesen Fällen gar keinen anderen Zweck als das Verdunkeln der Präparate, sowie damit auch oftmals der Sachlage. Ja, es ist ausdrücklich davor zu warnen. Im Falle, dass unvorsichtige Forscher mit diesem so energischen Mittel auf weitere Entdeckungen ausgehen, könnte es noch mehr Verwirrung anrichten, als wir hier schon sehen, wie ja gerade die so interessante Geschichte der Untersuchungen vermittelst des Argentum nitricum auf anderen Gebieten deren zur Genüge aufweist[1].

Es ist auch gut, dass *J. Arnold* von den früher gebräuchlichen stärkeren Lösungen dieses Mittels Abstand genommen und sich mit den von mir schon seit den frühesten Zeiten, aus verschiedenen Gründen auch zu anderen Untersuchungszwecken angegebenen und befürworteten schwächeren Lösungen von 1 : 800 — 1000 begnügt hat, denn sonst hätte sich vielleicht auch hierdurch noch manche unhaltbare Neuerung bei der „Kittsubstanz" der Augenlinse einschleppen lassen.

Zu erwähnen wäre auch, was diese Methode anbetrifft, dass *J. Arnold* davon nichts zu wissen scheint, wer die erste Anregung, resp. Anleitung zur systematischen Untersuchung der Augenlinsenschläuche vermittelst Argentum nitricum gegeben, wenigstens thut er dessen ebensowenig Erwähnung, wie seinem Beispiele in jeder Hinsicht folgend die anderen Autoren, so dass es schliesslich bei der Durchsicht aller dieser Ausführungen fast den Anschein gewinnt, als wie wenn *J. Arnold* das Verdienst zugeschrieben werden müsste, das Argentum nitricum zur Untersuchung der Augenlinse eingeführt zu haben. War dies der Fall gewesen, oder vielmehr in welcher abschreckenden Weise *J. Arnold* dies Mittel ganz zweck- und planlos angewandt, haben wir indessen gesehen.

Damit hat *J. Arnold*, sowie die Forscher, die ihm gefolgt waren, nur gezeigt, dass man im Allgemeinen heute noch immer gar kein Verständniss für die Prinzipien einer Untersuchung und geschweige denn einer wissenschaftlichen Untersuchung der Augenlinse hat. So gross oder so klein das Verdienst nun ist, so viel, oder so wenig Aufklärungen wir der Einführung dieses Mittels beim Studium der

[1] Severin Robinski, Recherches microscopiques sur l'épithélium et sur les vaisseaux lymphatiques capillaires (Archives de Physiologie normale et pathologique publiées par MM. *Brown-Séquard*, *Charcot*, *Vulpian*. Paris 1869, Juillet. II. No. 4, pag. 452).

Augenlinse und deren feinerer Structur verdanken, ich muss dies für mich in Anspruch nehmen.

Untersuchen wir nun frische Präparate vermittelst dieser schwachen Argentum nitricum-Lösungen, so ersehen wir, dass diese äusserst dünnwandigen, langgestreckten, schlauchartigen Gebilde, dort wo einzelne beim Zerzupfen, oder durch die bei der Darstellung des Objectes stattfindenden Manipulationen, mechanischen Einflüsse und Zerrungen, an ihren Enden von einander getrennten Schläuche liegen, ganz klar und deutlich deren gefärbte, gebräunte Contouren von der ebenfalls etwas gefärbten, gebräunten übrigen Membran erkennen lassen. Wir können da, wo diese Schläuche auseinanderweichen, diese feinen gebräunten, resp. geschwärzten Contouren der Membranen als feine, scharfe Linien die Linsenschläuche entlang verfolgen, ohne dass wir irgendwie, oder irgendwo etwas „zwischen" diesen Gebilden entdecken, was wir für „Kittsubstanz" ausgeben könnten, oder was die von *J. Arnold* gelieferten massiven, um eben nicht zu sagen klobigen Contouren, Bilder und Figuren auch nur im entferntesten bestätigen könnte. Die Differenz ist eine so grosse, eine so frappante und nach dem oben Gesagten eine so erklärliche, dass es kaum glaublich, wie derartige Irrthümer mit unterlaufen und in die Wissenschaft Eingang finden konnten.

Kurz, wir überzeugen uns bei allen diesen vielfältigen Proben auf das Exempel immer wieder und immer mehr davon, dass von einer „Kittsubstanz" oder gar „Kittmasse", die die Linsenschläuche zu „einem einheitlichen Ganzen" zusammenhalten würde, gar keine Spur vorhanden. Wir sehen nur, dass sich diese äusserst dünnen, zarten und feinen Membranen dieser Linsenschläuche, wie alle thierischen Membranen und Gewebe, wie dies ja allen Aerzten und Chirurgen sattsam bekannt ist, auf Einwirkung des Argentum nitricum, ohne Annahme einer besonderen, eigenartigen, specifischen „Kittsubstanz", tingiren und zwar Anfangs schwach rothbraun, mit der Zeit aber und dem Lichte ausgesetzt sich immer mehr und stärker bräunen und selbst bis zur vollständigen Unkenntlichkeit schwärzen. Es ist dies immer eine unangenehme Zugabe dieser Methode gewesen und wird wohl leider auch bleiben.

Indessen bezweifelt gerade wiederum *J. Arnold* diese Art und Weise der Färbung durch das Argentum nitricum und sagt[1]) ganz ausdrücklich: „Der oben erwähnten braunen Streifen, welche zwischen (? !)

[1]) J. Arnold, l. c. S. 298.

den Randcontouren der Linsenfasern (?!) bei der Behandlung mit Silber getroffen werden, gedenkt (sic!) auch *Robinski*. Derselbe deutet aber den Befund in anderer Weise, als dies oben geschehen ist. *Robinski* ist der Ansicht, dass die schwarzen Linien, wie sie zwischen den epithelialen Gebilden bei der Behandlung mit Silberlösungen auftreten, nicht durch Färbungen der zwischen den Zellen gelegenen Kittsubstanz zu Stande kommen, sondern dass sie durch mehr oder minder starke Tingirung von optisch gar nicht verschiedenen Medien entstehen. Dem entsprechend deutet *Robinski* die schwarzen Linien zwischen (?!) den Linsenfasern nicht als Kittleisten, sondern als die gefärbten peripherischen Abschnitte der Linsenfasern (Membranen)."

„Ich kann mich dieser Auffassung nicht anschliessen," schreibt *J. Arnold* gleich weiter, „weil ich über die Bedeutung der Silberzeichnung zwischen den Epithelien und Endothelien durch zahlreiche Untersuchungen zu einer anderen Anschauung gelangt bin. Dieser entsprechend ist auch die Silberzeichnung wie sie an Längs- und Querschnitten von Linsenfasern, welche mit Silberlösungen behandelt wurden, als eine durch Färbung der Kittsubstanz erzeugte gedeutet worden."

Hiernach kann sich *J. Arnold* also meiner Auffassung nicht anschliessen, weil er über die Bedeutung der Silberzeichnungen zwischen den „Epithelien und Endothelien" zu einer anderen Anschauung gelangt war. Dieser entsprechend ist auch die Silberzeichnung „als eine durch Färbung der Kittsubstanz erzeugte gedeutet worden"! Wir könnten diese und ähnliche Stellen gerade zu dem Zweck anführen, um zu beweisen, dass *J. Arnold* wirklich noch von dem Glauben an eine specifische, chemisch eigenartige und merkwürdige „Kittsubstanz" auf Reaction des Argentum nitricum sich nicht ganz frei gemacht habe. Indessen, wie schon gesagt, darauf wollen wir verzichten.

Es ist auch dies nicht so wunderbar, dass sich *J. Arnold* gerade an die „Epithelien und Endothelien" anzulehnen und dort Hülfe und Stütze zu finden sucht. Auch auf anderen Gebieten haben gerade die Epithelien fast genau dieselbe, oder eine ähnliche Rolle gespielt. Bei der Lymphgefässfrage deducirt selbst ein so präciser und exacter Forscher wie *A. Koelliker* fast genau ebenso[1]). *A. Koelliker* giebt so-

[1]) A. Koelliker, Handbuch der Gewebelehre des Menschen. Leipzig, 5. Aufl. 1876, pag. 604.

gar selbst zu, dass, was die sonstige Demonstration der Lymphcapillaren und der Lymphgefässe durch die Silberbehandlung anbetrifft, so manches „dem Glauben an das Gesetzmässige der Erscheinungen Eintrag thut“ und dass deshalb mit Recht von verschiedenen Seiten Zweifel laut geworden; doch, indem er näher (?) auf den Nachweis (?) der Zellenhaut der capillaren Lymph- und Blutgefässe durch Silbersalze eingeht, sagt er dennoch, dass, wer selbst die Mühe sich nehmen wollte, eine Reihe von epithelialen Bildungen mit und ohne Silber zu untersuchen, der müsste bald zur Ueberzeugung kommen, es handle sich bei Silberniederschlägen „wesentlich um regelrechte Bildungen“. Diese Beweisart und diese Redewendungen haben sich die meisten späteren Autoren zu eigen gemacht. Wir ersehen aus dieser erwähnten Stelle, dass auch *Koelliker* den „näheren Nachweis“ für die Lymphgefässe auf den Beweis stützt, epitheliale Bildungen mit Silber demonstriren zu können, und wenn man dies könnte (daraus soll der Schluss folgen), so handele es sich überhaupt bei den Silberpräparaten „wesentlich um regelrechte Bildungen“, und dann verdienen auch alle Angaben über die Silberbefunde vollständigen Glauben. Zu solchen falschen Schlüssen kommen ausser *A. Koelliker* noch viele andere Forscher und, wie wir sehen, auch *J. Arnold* noch nachträglich mit dieser „Kittsubstanz“ der Augenlinse.

Wir ersehen auch hier, von welcher Wichtigkeit die richtige Einsicht und das richtige Verständniss aller dieser Fragen auf den verschiedensten Gebieten, selbst direct für den praktischen Arzt, bei pathologischen Zuständen ist, auch bei diesen Fragen, auf die wir näher noch weiterhin einzugehen genöthigt sein werden.

Den Ausführungen *J. Arnold's* gegenüber müssen wir betonen, dass, wie schon oben gezeigt, wie auch selbst die Zeichnungen, Abbildungen und sonstigen Ausführungen *J. Arnold's* beweisen, die schwarzen Linien niemals „zwischen“ den hier in Rede stehenden epithelialen Gebilden: den Linsenschläuchen bei der Behandlung mit Silberlösungen auftreten. Im Gegentheil, die sorgfältigsten und genauesten Beobachtungen zeigen uns, dass die Membranen selbst der vorher unsichtbaren, oder ganz undeutlichen Linsenschläuche sich tingiren. Untersuchungen zeigen, dass wir beinahe Schritt für Schritt von aussen nach innen diesen Färbungsprocess bei den Linsenschläuchen verfolgen können. Dieselben bieten einzeln zu allererst an den Contouren, ähnlich wie verschiedene andere entsprechende Gebilde, z. B. Epithelien, die sich durch dieses oder jenes Mittel

färben lassen, alsdann deutlich wahrnehmbare, markirte Linien. Auch dort, wo zwei Linsenschläuche zusammen verlaufen, bieten sie zwar eine dementsprechende Verdeutlichung dieser Linie, nirgends aber auch nur eine Andeutung, auch nur eine Ahnung einer „Kittsubstanz", oder gar derartiger Bilder und Figuren, wie sie *J. Arnold* gezeichnet, wie wir sie naturgemäss bei den Präparaten der „gefrorenen" und dann noch mit Argentum nitricum behandelten Linsen auftreten sehen.

Mit einem Worte, wir überzeugen uns bei sachgemässem und sorgfältigem Vorgehen bei frischen und normalen Präparaten gerade bei der Untersuchung vermittelst Argentum nitricum von der gänzlichen Haltlosigkeit der *J. Arnold'schen* Einwendungen und Angaben in jeder Hinsicht.

Hervorzuheben und zu betonen ist noch den *J. Arnold'schen* Angaben und der Berufung auf die Erscheinungen bei den Epithelien gegenüber, dass wir im Verlauf der Zusammentreffungslinie zweier Linsenschläuche gar nicht einmal diese so markanten (um nicht zu sagen „characteristischen", da dies zu Missverständnissen führen könnte und auch geführt hat) auftretenden stärkeren Linien, wie z. B. beim Epithel, erhalten. Dieselben treten bei diesen letzteren so constant in einer so prägnanten Weise auf, dass die ersten Forscher *v. Recklinghausen* und *Kühne* in diesen Fragen Anfangs sich gerade hierdurch verleiten liessen, eine wirklich characteristische, specifische, chemisch ganz eigenartige und merkwürdige „Kittsubstanz" auf Reaction des Argentum nitricum hin zu suchen und die meisten Forscher, selbst Forscher wie *A. Koelliker*, wie wir gesehen, sich hierdurch haben bestechen und bestimmen lassen.

Dieser Unterschied zwischen den Epithelien und den Augenlinsenschläuchen ist aber bei näherer Betrachtung sehr erklärlich, wenn wir alle diese Zustände genauer und sorgfältiger erforschen, wenn wir die Eigenartigkeit dieses ganzen Färbungs-, resp. Tingirungsprocesses, sowie die bestehende Verschiedenheit des anatomischen Baues, der Structur dieser beiden Gebilde und zwar gerade die Verhältnisse ihrer Vereinigung näher betrachten und uns vor Augen führen. Es sind leider diese in dem anatomischen Bau begründeten Verschiedenheiten bei diesen Forschungen zum Schaden und Nachtheil der Wissenschaft, unberücksichtigt geblieben

Eine genauere Beobachtung und sorgfältigere Analyse dieser Processe ergiebt uns, dass bei beiden, bei den Augenlinsenschläuchen sowie beim Epithel, zwar der Grundprocess derselbe, d. h. die Mem-

branen sich nach und nach vor unseren Augen färben, aber es ist zu berücksichtigen, dass ein, oder der andere wesentliche Umstand mit in Rechnung kommt. So zu allererst die Differenz in der Dicke der Membranen. Da beim Epithel die Membran im Allgemeinen eine viel dickere ist, als diese so zarte und feine Hülle des Linsenschlauches, so erklärt sich schon hierdurch diese Differenz, dass uns unter dem Mikroskop die Contouren des Epithels viel deutlicher und wahrnehmbarer, viel characteristischer erscheinen.

Ausserdem tritt noch ein wesentlicher Umstand beim Epithel hinzu. Wir können uns auch vermittelst anderer Untersuchungsmethoden davon überzeugen, dass an den Rändern und Berührungslinien der Epithelzellen ganz andere anatomische, resp. physikalische Verhältnisse obwalten, als zwischen den Linsenschläuchen, und dass dort eine, wenn wir so sagen wollen, die Epithelien mehr oder minder in ihrer Lage befestigende, erhaltende, zusammenkettende und verbindende oder „verkittende", wenn wir durchaus wollen, (ohne diesem viel missbrauchten Worte irgend eine chemische Eigenschaft beizulegen), festere, derbere Substanz existirt. Wir können z. B., ohne uns auf die sonstigen anatomischen Eigenthümlichkeiten einzulassen, bei dem uns hier bei allen diesen Fragen der Augenlinse und deren Erkrankungen am meisten interessirenden Epithel der Linsenkapsel, wenn wir macerirte Augenlinsen, oder auch erkrankte, degenerirte Augenlinsen, bei verschiedenen Arten des grauen Staar untersuchen, ersehen, wie oftmals das macerirte, oder erkrankte, Epithel aus seiner Lage, aus dem die Zellen in ihrer Lage erhaltenden, zusammenhaltenden und befestigenden, festeren und solideren Balken-, Netz-, oder Maschenwerk herausgefallen ist, und sich hier alsdann unter dem Mikroskop diese die Epithelien in ihrer Lage haltenden und zusammenhaltenden, resp. befestigenden Balken und polyedrischen Maschen unserem Auge darstellen. In dieser Hinsicht können wir wohl allenfalls, wenn wir durchaus wollen, von einer „Kittsubstanz" der Epithelien sprechen, nur müssen wir sodann im Interesse der Wissenschaft ausdrücklich betonen, dass es sich nicht um eine „Kittsubstanz" in dem gewöhnlichen und gebräuchlichen Sinne auf Reaction des Argentum nitricum handelt, und dass wir überhaupt über deren chemische Beschaffenheit mit diesem Worte in keiner Weise präjudiciren und vorgreifen wollen.

Während also bei den Augenlinsenschläuchen nur die so feine und dünne Hülle sich färbt, werden bei den Epithelien nun zu allererst die viel dickeren Membranen, sodann die dazwischen liegende

Substanz, resp. die dazwischen liegenden festeren Balken oder Leisten, denen wir den Namen Kittbalken, Kittleisten oder auch Kittsubstanz belassen können, wenn wir durchaus wollen, und dadurch, was die chemische Beschaffenheit nicht vorgreifen, gefärbt. Es ist also ersichtlich, dass die Tingirung der viel dickeren Membranen + dieser ziemlich dicken und festen Leisten, oder Balken, deutlicher, characteristischer unter dem Mikroskop sich gestalten wird und gestalten muss als die einfachen und so feinen Hüllen der Linsenschläuche.

Genug, wenn nun diese „Kittsubstanz“ zwischen den Epithelien, wenn auch nicht, wie wir sehen, in der früheren ursprünglichen Auffassung *Kühne's* und *v. Recklinghausen's* und die Beziehung *J. Arnold's* und *A. Koelliker's* auf eine Analogie der Epithelien wenigstens einen Schein von Berechtigung hat, so ist hier zwischen den Augenlinsenschläuchen gar kein Halt dafür zu finden, oder irgendwie zu begründen.

Und wenn nichts weiter, so würde uns dieser eben besprochene so auffallende Unterschied in der Färbung der Contouren der Epithelien und der Augenlinsenschläuche, der in der anatomischen Eigenartigkeit der Structurverhältnisse begründet ist, die Hinfälligkeit einer „Kitsubstanz“, oder gar „Kittmasse“ zwischen den Augenlinsenschläuchen so recht vor Augen führen, und hätte *J. Arnold* nur diese Verhältnisse und diesen Unterschied des anatomischen Baues sorgfältiger studirt und berücksichtigt und sich nicht die in Frage stehenden Gebilde der Augenlinse als „Bänder“, oder „Fasern“, oder auch nur als „Röhren“ mit so dicken und massiven Wandungen vorgestellt, wie er sie uns gezeichnet, so wäre er wohl schon auf das vollständig Unnatürliche und Widernatürliche seiner Präparate aufmerksam geworden und hätte die Wissenschaft vor diesen Neuerungen bewahrt.

Auf solche offenbare Missgriffe endlich, oder schon mehr phantastische Beschreibungen, Schlüsse und Folgerungen *J. Arnold's*, die auf diesem Grundgedanken einer „Kittsubstanz“ in der Augenlinse basiren, dass „sie (die Zähne) zu einer innigeren Fügung der Fasern dadurch Veranlassung geben, dass sie in die zwischen den schmalen Seiten der Linsenbänder (!) gelegenen Kittleisten (!) eingelassen sind“ oder dass „die eben erwähnte innigere Verbindung der Fasern in der Richtung der schmalen Seiten dann die Folge sowohl der Anwesenheit breiterer (!) Kittleisten (!) als der Art der Einfügung der Zähne in diese“ sei, oder „dass ausser der Zähnelung auch die Anwesenheit der breiteren (!) Kittleisten (!) zu der innigeren Ver-

bindung in der oben bezeichneten Richtung beiträgt", ist wohl nicht weiter nothwendig noch einzugehen. Diese „innigere Fügung" an den „schmalen Seiten" ist ausserdem längst vor *J. Arnold* der Sachlage vollständig entsprechend, ohne „Kittsubstanz" und „Kittleisten" oder gar „breiteren (!) Kittleisten" zur Genüge von früheren Forschern erklärt worden. Wenn irgendwo, so liegt gerade hier kein Grund zu derartigen und dazu noch ganz phantastischen Neuerungen vor. Dennoch sind auch diese Lehren bereitwilligst in die Hand- und Lehrbücher mit aufgenommen worden.

Betrachten und vergleichen wir nur wiederum selbst die von *J. Arnold* gegebene Zeichnung (Fig. 7.) mit der gelieferten Beschreibung: „Diese Zähne sind meistens nur kurz und können so gewöhnlich nicht ineinandergreifen," so ersehen wir auch daraus nur das Gegentheil. Wir ersehen wohl, wie wir schon oben bemerkt haben, dunklere und breitere Contouren, wie sie solchen „gefrorenen" Präparaten entsprechen, aber eine „zwischen den Fasern" liegen sollende „Kittsubstanz", oder gar vollends, dass die Zähne „in die zwischen den Linsenbändern gelegenen Kittleisten eingelassen" sein sollten, können wir dort nirgends ersehen, wohl aber ganz deutlich dass die Zähne, wie ja bekannt, sägenartig ineinandergreifen. Mit einem Worte, wenn wir nur einzig und allein diese von *J. Arnold* gelieferte Fig. 7. „cum grano salis" betrachten, so überzeugen wir uns auch aus dieser Figur, aber auch aus den übrigen, von der Nichtigkeit der *J. Arnold'schen* Behauptungen in allen Punkten.

Wenn wir aber auch alle diese *J. Arnold'schen* Behauptungen (trotz alledem) annehmen wollten, wie würden sich dann wohl die physiologischen Verhältnisse z. B. die so wichtige Frage der Ernährung der Augenlinse gestalten?! Wenn wir auch von unserm Standpunkte hier nicht annehmen können, dass die ernährende Flüssigkeit in die Augenlinse, wie es in den betreffenden Beschreibungen oftmals lautet: „einströmt" und uns auch nicht ganz den von *Magnus* neuerdings ausgesprochenen Ansichten[1] anschliessen können, wovon an einer anderen Stelle nächstens ausführlicher, so dringen nach meinen Untersuchungen durch die Kapsel vermittelst der dort existirenden, von mir dargethanen Wege[2])

---

[1]) Magnus, Linsenernährung und Linsentrübung, in „Deutsche Med. Wochenschrift." 1888, No. 40.

[2]) Severin Robinski, Untersuchungen über die Augenlinsenkapsel, in „Berliner Klin. Wochenschrift". 1886, No. 12.

die Nährflüssigkeiten in, resp. unter die Linsenkapsel hinein. Sie durchtränken den Linsenkörper, dringen langsam durch endosmotische Processe hinein, „strömen“ aber auf keinen Fall auf diesen Wegen und auf diese Weise in das Innere, auch zwischen die Gebilde, aus denen die Hauptmasse der Linse besteht: zwischen die Linsenschläuche, insbesondere deren oberste Schichten, die deshalb auch weicher, wasserhaltiger sind, als die tieferen.

Nach meinen Untersuchungen[1]) sind wir sogar gezwungen anzunehmen, dass diese ganz eigenthümlichen, in jeder Hinsicht so merkwürdigen anatomischen Bestandtheile der Linsensubstanz gar nicht so kurzlebige Gebilde sind, wie wir uns dies gewöhnlich vorstellen. Alle meine Untersuchungen beweisen das Gegentheil. Es ist auch die bisherige Ansicht, dass eine fortwährende Regeneration stattfindet, dass in Folge der beständigen Vermehrung der Randzellen des Epithels immer neue Zellen an die Oberfläche des Linseninhalts nachrücken, wodurch die schon verlängerten immer weiter nach einwärts und rückwärts geschoben werden, diesen und anderen[2]) meinen Untersuchungen zufolge als irrthümlich, ja selbst als unphysiologisch und mit den Thatsachen unvereinbar zu betrachten. Wir sind ferner durch diese Untersuchungen gezwungen anzunehmen, dass eine Regeneration der Linsenschläuche aus dem Epithel der Kapsel nach der Geburt nicht stattfindet. Wir überzeugen uns ferner durch diese Untersuchungen, dass wir im extrauterinen Leben „in Bildung begriffene Fasern“ in Wirklichkeit nicht vorfinden. Auch beweisen damit im Einklange meine früheren Untersuchungen, dass wir in Theilung begriffene Linsenschläuche, resp. deren Kerne ebenfalls nicht vorfinden und die Möglichkeit einer derartigen etwaigen Regeneration, an die vielleicht gedacht werden könnte, auch nicht existirt[3]). Ferner zeigen auch noch andere meine Untersuchungen, immer damit im Einklange, zur Evidenz, dass die Oberfläche des Linseninhalts nach der Geburt constant bleibt und durch Anlagerung neuer Elemente nicht verändert wird. Endlich sind wir anzunehmen gezwungen, dass die

---

[1]) Severin Robinski, Untersuchungen zur Anatomie, Physiologie und Pathologie der Augenlinse, in „Deutsche Med. Wochenschrift“ 1886, No. 1.

[2]) Severin Robinski, Das Epithel der Augenlinsenkapsel, dessen Zellkerntheilung und Umwandlung in Augenlinsenschläuche, in „Berliner Klin. Wochenschrift“ 1886, No. 39.

[3]) Severin Robinski, Sind die sog. „Augenlinsenröhren“ ein oder mehrkernig, in „Centralblatt f. d. med. Wissenschaften“ 1882, No. 28.

Linsenschläuche die grössten, einfachsten, selbständigen, zellenartigen, vielleicht das ganze Leben persistirenden Gebilde unseres Organismus sind. Es ist ja dies sogar sehr natürlich, sehr begreiflich und sehr leicht erklärlich, wenn wir uns nur genügend die ganze Eigenthümlichkeit der Ernährung und der Ernährungsverhältnisse der Augenlinse klar machen.

Es sind auch nach meinen sonstigen Untersuchungen die Ernährung und der Austausch der ernährenden Bestandtheile selbst keine so lebhafte, wie man das allgemein annimmt. Sie können auch unmöglich derartig sein, wie Jedermann begreifen wird, wenn er sich nur die anatomischen Verhältnisse der Augenlinse veranschaulicht. Es kann hier nur ein sehr langsamer vitaler Process, ein langsamer Durchtritt vermittelst der in der Kapsel von mir dargelegten Wege, ein langsames Befeuchten mit der Nährflüssigkeit, die nun ihrerseits noch langsamer also in und zwischen die Linsenschläuche dringt, stattfinden, und dies genügt hierzu, wie ja die Thatsachen seit Jahrtausenden bezeugen.

Wenn wir aber auch hiernach kein solches „einströmen“ der Ernährungsflüssigkeiten, sondern diese sehr bescheidenen, um so zu sagen minimalen Ernährungsverhältnisse in der Augenlinse statuiren müssen, wie sollte dies auch dann, wie sollte dies überhaupt möglich sein, wie sollte auch dieser noch so spärliche und wie natürlich und selbstverständlich, minimale Ernährungsprocess wohl von stattengehen, wenn die *J. Arnold'schen* Behauptungen zur Wahrheit und That werden und die „Kittsubstanz“, und die „Kittmassen“ diese Wege zwischen den Linsenschläuchen hermetisch schliessen, verstopfen, verkitten und also vollständig hindernd in den Weg treten wollten?! Und sollte etwa ein stärkerer Stoffverbrauch und Stoffaustausch in der Linse, in den Linsenschläuchen, angenommen und beliebt werden, dann leuchtet eine derartige anatomische resp. physikalische Unmöglichkeit, erst recht ein.

Die Augenlinse hat ja ohnedies, ohne directe ernährende Gefässe, schon keine leichte Aufgabe ihr Leben zu fristen. Wollen wir ihr, ihr ohnedies schweres Dasein, nicht noch so in dieser Weise erschweren und verkümmern. Sie hat und bietet uns ja auch ausserdem bei unseren Forschungen, wie wir es leider wissen, wie die Jahrhunderte langen Bemühungen erweisen, an und für sich schon einen harten und schwierigen Standpunkt. Erschweren wir uns nicht in dieser Weise die ohne dies schon so schwierige Lösung der sie

noch immer in der Anatomie und Physiologie sowohl, wie ganz insbesondere in der Pathologie umgebenden Räthsel.

Jedoch weiter zu andern Fragen. Die, wie gezeigt, verfehlte Idee und Vorstellung, von der *J. Arnold* ausgegangen, hat denselben in jeder Hinsicht auf Abwege geleitet. Er schreibt, wie schon oben gesagt unter anderem dieser „Kittsubstanz“ auch die Aufgabe zu, „diese Fasern an den Flächen und Seiten unter einander zu einem einheitlichen Ganzen“ zusammenzufügen. Indessen wird diese „Aufgabe“, die Linsenschläuche „zu einem einheitlichen Ganzen“ zusammenzufügen und zusammenzuhalten schon durch andere physikalische Kräfte, und zwar, ohne weit zu suchen, durch die allbekannte mechanische, die Linse so fest zusammenhaltende Vorrichtung: die Linsenkapsel, seit uralten Zeiten zur Genüge und viel besser als durch eine neu erdachte „Kittsubstanz“ erfüllt.

Epithelien, die *J. Arnold* bei der Aufstellung der „Kittsubstanz“ vorgeschwebt und dazu, wie wir schon oben gesehen haben, ebenfalls Veranlassung gegeben haben und diese hier besprochenen Gebilde der Augenlinse bieten in jeder Hinsicht ganz andere Verhältnisse. Dort gebraucht man derartige physikalische Mittel, die die Epithelien in ihrer Lage erhalten und zusammenhalten. Hier gebrauchen wir keine „Kittsubstanz“, keine „Kittmasse“, oder Kittleisten“, hier haben wir die Linsen-Kapsel.

Die Natur arbeitet im Grossen und Ganzen immer mit möglichst einfachen Kräften und liebt keine unnöthige Verschwendung derselben. Sie arbeitet auch meist so, dass sich die Kräfte gegenseitig unterstützen und ergänzen, aber nicht einander hinderlich im Wege stehen. Hier wäre aber eine „Kittsubstanz“, oder „Kittmasse“ neben der Linsenkapsel erstens eine Verschwendung der Kräfte; sodann ausserdem noch für die Ernährung ein physiologisches Hinderniss, ja direct es wäre bei einem so construirten, bei einem so gedachten Gebilde, die Ernährung wohl eine physiologische, resp. physikalische Unmöglichkeit.

Es ist interessant und wollen wir uns doch aus verschiedenen Gründen einmal näher ansehen, wie sich die Autoren eine solche Linse nach J. Arnold'schem System aufgebaut denken. Lesen wir z. B. eine Beschreibung dieser Zustände, wie sie uns *Klein* in seinem Grundriss der Augenheilkunde[1]) giebt, und die wörtlich folgendermaassen lautet: „Die Verbindung (?) der Linsenfasern ist ver-

[1]) Klein, l. c. pag. 276 u. 277.

mittelt durch eine homogene, formlose, zwischen (?) sie gelagerte Kittsubstanz, welche spärlicher (?!) an den breiten (?) hingegen in grösserer (?) Menge (!) an den kurzen Seiten abgelagert (!) ist. Hierdurch erfolgt an den letzteren eine festere (!) Verbindung(!), welche noch (!) eine Steigerung (!) dadurch erfährt, dass die kurzen seitlichen Ränder gezähnt sind, wodurch (!) die benachbarten Fasern in einander (!) greifen und eine Art Naht (!) bilden“ (sic!).

Wie wollte sich da Jemand bei diesem hermetischen, doppelten und dreifachen Verschluss, wohl eine Vorstellung von diesem physiologischen Ernährungsvorgang der Linsenschläuche machen, der einzig und allein doch nur dadurch vermittelt wird, und vermittelt werden kann, da wir bekanntermaassen für den „Nährstrom“ (wenn wir uns diesen auch noch so minimal denken) keine Kanäle oder derartige Wege in der Linse haben, dass zwischen die Linsenschläuche wenigstens das Ernährungsplasma, unbehindert, durch eine derartige „Kittmasse“, wie sie die Autoren beschreiben, eintreten kann.

Wie sollte wohl sodann auch der bekannte Vorgang der heute herrschenden Ansichten über die Accomodation der Augenlinse möglich sein und vonstattengehen können bei einer derartigen Anordnung, Verkittung und Verkleisterung aller „Fasern“ und Fugen, was nur bewirken würde, wie wir soeben in jener obigen Beschreibung gesehen, ein möglichst starres Gebilde in dieser Weise zu construiren. Wie sollte dann die zur heutigen Theorie der Accomodation nothwendige Formveränderung der Augenlinse, bei einer derartigen Construction, überhaupt wohl möglich und gedacht sein?

Es mühen sich sonst die Forscher ab, um nur der Augenlinse die zu dieser Accomodation nothwendige Geschmeidigkeit herauszufinden und herauszuconstruiren, und machen selbst zu diesem Zweck künstliche Gänge, interfibrilläre Bahnen und Räume, wenn sie keine natürlichen, präformirten finden, die wenigstens einigermaassen die Möglichkeit erklären würden, die sich darbietende Prallheit der Linse zu heben, und ihr eine andere Gestalt zu geben. Um nur diese Ansicht zu begründen, versteigen sich die Forscher, wie *v. Becker*, noch in neueren Zeiten zu anatomisch offenbar unhaltbaren Behauptungen[1]) in anderer, entgegengesetzter Richtung. Dieselben

---

[1]) v. Becker, Untersuchungen über den Bau der Linse, in Graefe's Arch. f. Opthalmologie Bd. IX. Berlin 1863, pag. 37.

hätten aber von diesem Gesichtspunkte aus noch immer eher eine Möglichkeit und Berechtigung als diese ominöse „Kittsubstanz".

Mit einem Wort, wir überzeugen uns auf jedem Schritt und in jeder Hinsicht immer mehr, dass diese besprochenen Neuerungen bei den physiologischen Verhältnissen vollständig unhaltbar sind. Dasselbe gilt auch, wie wir im Nachfolgenden noch zu erörtern haben, für die pathologischen Zustände.

Es ist ein weitverbreiteter Fehler, der sich in wissenschaftlichen Arbeiten, so wie auch in den Lehr- und Handbüchern findet, und der in der Vorstellung gipfelt, dass, wie *Michel* sagt, selbst eine „geringe Lösung" der „eigenthümlichen (!) Verbindung (?) der Linsenfasern" eine Trübung der Linse den sog. Staar, oder die Cataract zur Folge hat[1]). Nach *O. Becker's* Vorgange[2]) wird dieser Process im Handbuche der Augenheilkunde von *Meyer* in der Weise dargestellt[3]), dass die mit zunehmendem Alter physiologisch fortschreitende Sclerosirung der Linse den Druck vermindert, welchen die wachsende und ausgewachsene Linse auf die Kapsel und die an ihr festhaftenden Zellen ausübt. Da nun gleichzeitig die Kapsel von der Zonula Zinnii festgehalten, der schrumpfenden Linse in äquatorialer Richtung nicht folgen kann, so weichen die peripheren Linsenschichten auseinander und geben dadurch erst zu scheinbaren und dann zu wirklichen Trübungen (Cataracta incipiens) Veranlassung. Immer erscheint bei diesen Processen die vermeintliche „Kittsubstanz" in Mitleidenschaft gezogen und wird als krankhaft verändert, weniger resistent dargestellt, so dass die Lösung der „eigenthümlichen Verbindung der Linsenfasern" als eine nothwendige Folge dieser erkrankten, pathologisch veränderten, gelockerten „Kittsubstanz", gewissermaassen nothwendigerweise eintreten, und, was schon auf den ersten Blick etwas unwahrscheinlicher erscheint, die anderen Veränderungen nach sich ziehen müsste.

Ob dies eine so verlockende und plausible Darstellung, bei näherer Betrachtung ist, wie vielseitig angenommen wird, werde ich an einer anderen Stelle ausführlicher darthun, hier ist nur Folgendes in aller Kürze zu bemerken. Diese Darstellung hat nur einen, aber dafür recht grossen Fehler, nämlich den, dass sie nicht wahr ist, dass

---

[1]) Michel, Lehrbuch der Augenheilkunde. Wiesbaden 1884, pag. 319.

[2]) O. Becker, Zur Anatomie der gesunden und kranken Linse. Wiesbaden 1883.

[3]) Meyer, Handbuch der Augenheilkunde, Berlin 1886, pag. 302 u. 303.

sie mehr der Phantasie entsprungen, als auf die Wirklichkeit gestützt ist. Zuallererst sind diese pathologischen Zustände (dazu noch einer ganz problematischen, wie wir überall sehen, vollständig unbewiesenen, angeblichen „Kittsubstanz") die Ursache „der Lösung der eigenthümlichen Verbindung der Linsenfasern“, sowie insbesondere, was wohl zu beachten ist, der nachfolgenden Zustände, also des grauen Staar, der Cataract, oder sind diese Erscheinungen, z. B. dass die peripheren Linsenschichten auseinanderweichen, wie uns sorgfältigere, genauere Beobachtungen und Untersuchungen zeigen, erst, oder in Wirklichkeit schon die Folge anderer, tieferer, in der Augenlinse schon vorhandener Processe, auf die wir an einer anderen Stelle ausführlicher zurückkommen müssen. Meine Untersuchungen beweisen, dass diese Spaltbildungen nur die Folge anderer und viel mächtigerer, wie ich betonen möchte, physikalischer Kräfte und Processe sein müssen.

Wir gebrauchen überdies sodann nicht erst auf vollständig unbewiesene pathologische Zustände, auf einen „gelockerten Zusammenhang der Schichten“ und dazu noch einer vollständig un erwiesenen „Kittsubstanz“, zurückgreifen. Ausserdem, wenn wir die auch durch meine früheren Untersuchuugen nachgewiesenen physikalischen, ganz bedeutenden Kräfte substituiren, so erklären sich die Spaltungen und das Auseinanderweichen der äquatorialen Rindenschichten bis zur Evidenz[1]) ohne ebenfalls erst auf die Hülfe solcher fraglichen Potenzen und Kräfte, wie eine „Kittsubstanz“, oder den auf die Kapsel seitens der Zonula wirkenden, noch vollständig unbekannten, immerhin minimalen Zug uns stützen zu müssen.

Dass dieser seitens der Zonula wirkende Zug ein sehr problematischer, oder wenigstens zu einem solchen Effect in jeder Hinsicht ungenügender sein muss, haben wohl auch die Autoren desselben selbst eingesehen und daher zu dieser vollständig unerwiesenen Hypothese sich flüchten müssen, dass gerade im Bereiche dieses Zuges der Zusammenhang der Schichten (in Folge der gelockerten, pathologischen „Kittsubstanz“) ein lockerer sein soll.

Die Autoren schreiben sodann, dass schon hierdurch (durch das Auseinanderweichen der äquatorialen Rindenschichten) die Gleichmässigkeit des Brechungsexponenten sehr bedeutend beein-

---

[1]) Severin Robinski, Zur Anatomie, Physiologie und Pathologie der Augenlinse des Menschen und der Wirbelthiere, in *Reichert's* und *du Bois-Reymond's* Arch. f. Anat. u. Physiol. 1872, Heft 2, pag. 178—206.

trächtigt ist und der Effect bekundet sich durch die Trübung an dieser Stelle, welche häufig in Gestalt eines Kranzes radiär gestellter, kürzerer und längerer, weisslicher, oder grauer Streifen erscheint, während die übrige Linse noch durchsichtig ist (Gerontoxon lentis). Dies ist ja aber nur im Grossen und Ganzen eine richtige, aber oberflächliche Beschreibung und Darstellung dessen, was wir sehen, aber noch gar kein Beweis, wie die Autoren zu meinen scheinen, dass der seitens der Zonula wirkende Zug diese Spaltbildungen erzeugt hätte, oder erzeugen könnte. Als ich Linsen auf diese Verhältnisse untersuchte und die wirklichen Ursachen zu erforschen suchte, hatten mir diese meine Untersuchungen alle die Verhältnisse in diesen Spalten aufgewiesen, die von mir und auch Anderen bei den Degenerations- und Spaltungsprozessen der Linse so oft dargethan worden sind: gelbliche, meist fein, nur seltener grobkörnige, oder flockige Massen. Durch diese meine Untersuchungen ist schon früher dargethan[1]) worden, dass sich derartige und ähnliche Processe auch sonst in der pathologischen, oder macerirten Augenlinse, unter veränderten Umständen auch an anderen Stellen derselben antreffen lassen.

Derartige Befunde haben manche Autoren zu verschiedenen irrigen Anschauungen verleitet. So hat *Otto Becker* als ein Ergebniss seiner Untersuchungen „zur Anatomie der gesunden und kranken Linse“ derartige „spindelförmige Lücken verschiedener Grösse“ in der Augenlinse beschrieben[2]), aber eben ganz falsch gedeutet. Es würde uns zu weit führen, darauf hier weiter einzugehen und ich muss wegen der Erklärung auf meine früheren, so wie nachfolgenden Untersuchungen verweisen. Betonen muss ich jedoch, dass nicht nur meine Untersuchungen dies beweisen, sondern auch Untersuchungen anderer Forscher es nur bestätigen, dass wir es hier mit Producten einer schon erkrankten Linse zu thun haben.

Und verfolgen wir diese Zustände hier weiter und genauer, so erweisen uns exacte Beobachtungen, dass dieser Kranz radiär gestellter, kürzerer und längerer weisslichgrauer Streifen nicht erst den ersten Schritt zur Staarentwickelung bildet, wie die Autoren meinen, sondern schon der Anfang der Staarbildung selbst ist, und als solcher be-

---

[1]) Severin Robinski, Untersuchungen über die „spindelförmigen Lücken“ der physiologischen und pathologischen Augenlinsen. (Berliner Klin. Wochenschrift. 1885, No. 23).

[2]) Otto Becker, Zur Anatomie der gesunden und kranken Linse. Wiesbaden 1883, pag. 34 und 209.

trachtet werden muss. Wie meine Untersuchungen erweisen, liegt jenen eben beschriebenen Streifen diese erwähnte Spaltbildung und Zerklüftung zu Grunde, womit schliesslich, wie auch die Beobachtungen anderer Forscher damit vollständig übereinstimmen, eine wirkliche Trübung der Linsenfasern, der moleculäre Zerfall, kurz die Staarbildung schon einherschreitet. In keiner Hinsicht ist es aber gestattet, alle diese Processe auf eine „Kittsubstanz“ reduciren zu wollen.

Auf diese „Kittsubstanz“ werden auch pathologische Zustände noch anderer Art in den neuesten Zeiten von namhaften Forschern zurückgeführt. Wie schon aus dem Obigen ersichtlich, habe ich bei meinen Untersuchungen die Augenlinse bei verschiedenen, insbesondere auch bei niederen Temperaturen untersucht. Ich bin auf die Wichtigkeit der Untersuchung der Augenlinse bei verschiedenen Temperaturen ausser dem Obigen, auch noch durch andere Umstände, und zwar durch ein bis jetzt wenig beachtetes, wenig studirtes, und immerhin ganz merkwürdiges Factum aufmerksam geworden. Als ich mich mit der so wichtigen Frage der Trübung, aber auch insbesondere der Aufhellung dieser Linsentrübungen zu beschäftigen anfing, ist es mir aufgefallen, dass die Linse verschiedener junger Thiere, insbesondere das gewöhnlichste und gebräuchlichste Object, die Kalbslinse, schon bei gewöhnlicher Temperatur einen deutlich getrübten Kern zeigt. Das Auffallende und Merkwürdige dabei ist, dass diese Trübung vollständig schwindet, wenn wir die Augenlinse auf einen wärmeren Platz legen, ja selbst nur einige Zeit in der Hand, auf dem warmen Handteller halten, also dem Einfluss einer gelinden Wärme aussetzen. Wenn wir die Linse wieder vom warmen Handteller nehmen und in eine kältere Temperatur, oder z. B. im Sommer auf die kalte Tischplatte, Marmorplatte bringen, so tritt dieselbe Erscheinung wieder und um so schneller auf. Dieses Auftreten und Verschwinden der Linsentrübung kann in dieser besagten Weise beliebig oft wiederholt werden, ja, die Wiederholungen gelingen fast immer besser, oder wenigstens rascher als die ersten Versuche.

Dieses an und für sich so auffallende und merkwürdige Factum habe ich schon im Jahre 1869 und hat auch später *Michel* beobachtet und als Grundlage zu seinen Untersuchungen „über natürliche und künstliche Linsentrübung“ benutzt. Ich bin weit davon entfernt, Prioritätsstreitigkeiten anfangen zu wollen. Ich habe es bis jetzt nicht gethan und will es auch hier also erst recht nicht thun. Wir werden gleich ersehen warum. Bemerken muss ich nur, dass dieses

Factum genau so wie ich und *Michel* es beobachtet, wie ich es hier beschrieben, als ich mich näher darüber in der Litteratur umgesehen, schon früher bekannt und beschrieben gewesen ist und zwar schon ganz deutlich und ausführlich von einem Forscher, der weit mehr denn als vor zwei Jahrhunderten geboren war, und zwar von dem um die Erforschung der Augenlinse, sowie um die Lehre von der Cataract und deren Operation hochverdienten *Petit*[1]. Derselbe hat diese seine Beobachtungen in den „Mémoires de l'Académie des Sciences" veröffentlicht.

Auch ich habe dieses so interessante Factum seitdem weiter verfolgt, aber in einer anderen Richtung als *Michel* dies gethan, denn die Grundidee und die Grundfacta, dass der Kern der Kalbslinse schon bei mässiger Erniedrigung der Temperatur z. B. in Sommerzeit schon auf einer Marmorplatte sich trübt und bei mässiger Erwärmung, z. B. schon auf dem Handteller sich wiederum aufhellt, war schon von einem Forscher wie *Petit* in den „Mémoires de l'Académie des Sciences" niedergelegt. Ich bin auch, nachdem ich auf diese so auffallende, aber im Ganzen wenig beachtete Erscheinung aufmerksam geworden, in einer anderen Richtung zu Resultaten gelangt, die mir diese Differenz des Kerns und der Rindensubstanz der Augenlinse bestätigt haben und die ich anderweitig zu veröffentlichen gedenke. Von der Veröffentlichung aber dieser meiner ersten Beobachtungen habe ich geglaubt, Abstand nehmen zu müssen, da ich meinerseits nicht mit *Petit* wegen Prioritätsstreitigkeiten in Conflict gerathen wollte[2]. Die Priorität dieser Entdeckung dürfte hiernach also ebensowenig ich für mich in Anspruch nehmen, wie sie wohl *Michel* zugeschrieben werden kann. Von dieser Entdeckung Petit's scheint *Michel* nichts bekannt gewesen zu sein. Er erwähnt dessen wenigstens nicht, was um so auffallender, da er alle sonstigen Spuren einer derartigen Beobachtung der neueren Zeit verzeichnet hat. Ich hatte schon einigemale bei den Untersuchungen der Augenlinse darauf hinweisen müssen, wie nachtheilig die Unkenntniss und Nichtbeachtung der Litteratur und

---

[1]) François Pourfour du Petit ist im Jahre 1664 geboren.

[2]) Die „Mémoires de l'Académie des Sciences" stehen mir augenblicklich nicht zu Gebote, aber zur Entscheidung der Prioritätsfrage genügt wohl eben zu sagen, dass die Veröffentlichung in einem Jahrgange um das Jahr 1730, also jedenfalls ungefähr vor mehr denn als 150 Jahren, (also vor mehr als anderthalb Jahrhunderten), erfolgt war. In Anbetracht dessen sind Prioritätsstreitigkeiten wohl eine sehr müssige Frage.

der Untersuchungen der früheren Zeiten eingewirkt hat[1]. Hier haben wir leider wiederum einen so augenscheinlichen Beweis vor Augen.

Wir müssen hier wiederum eine, wie wir sehen, auch für die Wissenschaft nicht unwichtige Thatsache ans Tageslicht befördern helfen, die schon vor anderthalb Jahrhunderten, und zwar von einem gar nicht unbekannten Forscher, ganz genau beobachtet und beschrieben worden war.

Die Resultate meiner Untersuchungen in dieser anderen Richtung hoffe ich baldigst anderweitig veröffentlichen zu können. Die Schwierigkeiten der chemischen Untersuchungen standen und stehen einer vollständigen Lösung bis jetzt im Wege. Hier müssen wir noch erwähnen, dass *Michel* zur Erklärung der soeben beschriebenen Erscheinungen der Linsen-Trübungen und -Aufhellungen sich veranlasst gesehen hat, gerade zur Stütze seiner Hypothesen zu dieser vermeintlichen „Kittsubstanz" der Augenlinse seine Zuflucht zu nehmen[2]. *Michel* hat sich ebenfalls, wie es scheint, auf die Autorität *J. Arnold's* hin, veranlasst gesehen anzunehmen, dass sich „zwischen den Linsenfasern" eine „Kittsubstanz" befinde, nur drückt er sich, (vielleicht das Missliche der Sachlage einsehend) ganz richtig und ganz vorsichtig aus: welche als licht, homogen und nur mittels bestimmter Reagentien nachweisbar „bezeichnet wird". Trotz dieser immerhin vorsichtigen Anerkennung baut er darauf weitere Hypothesen. Er nimmt zur Erklärung dieser Trübung und Aufhellung ein Fett an, welches bei der gewöhnlichen Temperatur erstarrt und bei der gelinden Erwärmung z. B. schon auf der Hand flüssig wird und sich aufhellt, aber zuletzt doch „mit der Kittsubstanz gleich zu achten sei"!

Meinen Untersuchungen zufolge kann ich mich mit dieser Auffassung *Michel's* durchaus nicht einverstanden erklären, worüber also an einer anderen Stelle ausführlicher. Hier sei nur bemerkt, dass schon aus den Angaben dieses Forschers die Unmöglichkeit dieser Hypothese einleuchtet. Vergegenwärtigt man sich die chemische Zusammensetzung der Linse, so lauten z. B. die Ausführungen *Michel's*, so müssen die in der Linse gefundenen Bestandtheile, Albuminsubstanzen, Fette, Salze, Wasser u. s. w., in einem solchen Verhältnisse sich zu einander befinden, dass in optischer Beziehung eine Durchsichtigkeit gewährleistet ist; denn bei einer derartigen Zusammensetzung wäre, wie bei der Milch, zunächst eine emulsion-

---

[1]) Severin Robinski, Zur Kenntniss der Augenlinse u. s. w. S. 19 u. 20, sodann S. 27—34.

[2]) Michel, l. c pag. 69 und 70.

artige Trübung zu erwarten. Es müssten sodann (den Anschauungen dieses Forschers zufolge) in dem Aufbau der Linse noch erst „Vorrichtungen“ gegeben sein, welche eine directe Vermischung (?) der genannten chemischen Bestandtheile nicht gestatten (?) würden.

Es ist dies eine sehr weithergeholte Vermuthung. Aber angenommen es sei so. Würde dies der Fall sein, so müsste man mit diesem Autor noch weiter supponiren und annehmen, dass die Hüllen der „Linsenröhren“, oder „Linsenfasern“ solche „Vorrichtungen“ vorstellen und zwar ebenfalls noch so, dass, während der Inhalt aus stärker, oder geringer concentrirten Lösungen von Eiweisssubstanzen bestünde, ausserhalb der Fasern ein „Fett“ vorhanden sei, welches der „Kittsubstanz“ gleich zu achten wäre.

Indessen kann hier schon constatirt werden, dass wir zu diesem Zweck, um uns diese Vorgänge der Trübung und Aufhellung der Linse zu erklären, derartiger weitläuftiger Suppositionen und „Vorrichtungen“ in dem „Aufbau der Linse“, welche eine directe Vermischung der genannten chemischen Bestandtheile nicht gestatten würden, nicht erst benöthigen. Wie überall, so arbeitet die Natur auch hier mit einfachen Mitteln, auf viel einfachere Weise, wie damit meine Untersuchungen hier ebenfalls im Einklange.

Sodann müsste ausserdem auch noch angenommen werden, um diese weitläuftigen Hypothesen *Michel's* zu stützen, dass dieses „Fett“ die gute Eigenschaft besitzen werde, sich gerade da einzufinden, wo es den Forschern genehm wäre, um diese Erscheinungen zu erklären. Es müsste sich eben, wie *Michel* selbst angiebt, „an verschiedenen“ Stellen der Linse, so im „Kern, Rinde, Perinuclearzone“ finden. Aber selbst auch dies genügt noch nicht. Es müsste ausserdem noch angenommen werden, wie *Michel* selbst ebenfalls weiter angiebt, dass es „bei verschiedenen“ Individuen „in verschiedener Menge“ verbreitet sei. Wie mangelhaft und ungenügend derartig begründete Hypothesen an und für sich sind, leuchtet wohl schon aus dem Obigen ein Diese Vermuthungen und Hypothesen *Michel's* aber, auch wenn sie besser begründet wären, wie in dem Obigen, fallen in sich selbst zusammen, wie Jedermann einsieht, da sie auf falschen Prämissen gestützt sind.

Welche Vorstellungen auch *Michel* noch von der Augenlinse, deren Aufbau und den bei pathologischen, sowie Macerations-Processen stattfindenden Vorgängen überhaupt hat, ersehen wir daraus, dass er noch die peripheren „Linsenfasern“ als mit „zähweichem Inhalt“ gefüllte „Röhren“ auffasst. Er begreift es schon, dass bei „Druck“ aus den „Linsenfasern“ dieser „zähweiche“ Inhalt leicht aus-

tritt. Aber worauf Dies alles in der erkrankten und pathologischen Linse, oder bei Macerationen basirt, worauf, auf welche Kräfte Dies alles zurückzuführen ist, scheint *Michel* nicht zu wissen und nicht zu verstehen. So schreibt er z. B., dass aus den peripheren „Linsenfasern“ dieser „zähweiche Inhalt“ leicht austritt. Aber schon der nachfolgende Satz zeigt leider nur zu deutlich, wie ihm jedes tiefere Verständniss für diese Vorgänge fehlt, denn er sagt im Gegensatz zu dem Ebengesagten: „während die dichter gefügten centralen Bänder (?!) solche Erscheinungen nicht darbieten.“ Hätte sich *Michel* an und für sich, namentlich aber, wenn er über diese Sachen hat urtheilen und schreiben wollen, die Mühe genommen die Augenlinse, die darin auftretenden Erscheinungen auch nur vermittelst einiger der früher üblichen Untersuchungsmethoden zu beobachten und zu verfolgen, so hätte er sich zur Genüge überzeugen können, dass diese schon in früheren Zeiten sehr wohl bekannten und beschriebenen „Erscheinungen“ nicht allein auf die obersten Schichten, resp. peripheren „Linsenfasern“ beschränkt bleiben, sondern dass auch „die dichter gefügten centralen Bänder (?!) solche Erscheinungen darbieten“. Darüber hätte er sich einfach aber auch aus einem gewissenhafteren und sorgfältigeren Studium der Litteratur nicht längst vergangener Zeiten, der so vielfach veröffentlichten Untersuchungen, eines Besseren belehren können, was auch, wie wir sehen, der Wissenschaft zu Gute gekommen wäre.

Bei solcher Sachlage können wir ein tieferes Verständniss dieser Vorgänge und „Erscheinungen“ kaum erwarten. Indessen ist schon Dies alles, sind auch alle diese „Erscheinungen“, von mir aufgeklärt und beleuchtet worden. Es sind auch selbst die Umstände und Bedingungen von denen es eben abhängt, dass die einen Forscher viel, oder in allen Schichten, nicht nur in den peripheren, sondern selbst zwischen den dichter und am dichtesten gefügten centralen „Bändern“; die anderen Forscher nur wenig solcher „Erscheinungen“ und nur zwischen den peripheren „Linsenfasern“ beobachtet haben, durch meine Untersuchungen dargethan, und ist durch dieselben zur Lichtung und Aufklärung aller dieser „Erscheinungen“ und, wie wir sehen, dieser auch heute noch höchst wichtigen und belangreichen Fragen, beigetragen. Wie wenig Verständniss die Forscher für alle diese Veränderungen im Allgemeinen haben, zeigt eben die ganze Auffassung und Behandlung dieser für das Verständniss der Cataracta so höchst wichtigen Fragen dieses Forschers. Unter Anderem schreibt er im Verfolg dieses Thema's weiter wörtlich und ausdrück-

lich: „Auch giebt *Henle* an, dass vorzugsweise in den Nähten der Linse die Eiweisstropfen sich sammeln und in erhärtenden Flüssigkeiten gerinnend, die Nähte und Spalten erweitern“!

Und wir finden doch die schönsten Nähte und Spalten, wie meine Untersuchungen gezeigt haben, auch bei Behandlung der Augenlinse mit Untersuchungsflüssigkeiten und bei Untersuchungsmethoden, die uns nicht die geringste Ansammlung, ja nicht die Spur von Eiweisstropfen in den Nähten und Spalten bieten. Diese müssen doch wohl also offenbar auf ganz anderen Principien, auf ganz anderen hier wirkenden und wirklich so wirksamen Kräften basirt sein. Worauf sie aber basirt sind, ist in meinen früheren veröffentlichten Untersuchungen schon gezeigt.

Zur Illustration der heutigen Sachlage gebrauchen wir wohl zu den obigen Aussprüchen aber Nichts hinzuzufügen. Und es sind dies doch die Ausführungen eines der tüchtigsten, ausgezeichnetesten und gerade in diesen Fragen wohl heutzutage auch entschieden mit competentesten Forscher. Eben deshalb aber haben wir gerade an diese Ausführungen angeknüpft. Es würde uns zu weit führen auf alle die sonstigen Aussprüche und Verirrungen in diesen Fragen hier einzugehen.

Mit einem Worte, wir überzeugen uns auf jedem Schritt von der Nichtigkeit und Unhaltbarkeit der bisherigen Ausführungen, nicht nur der meisten, sondern auch gerade der ausgezeichnetesten Forscher auch was die Pathologie anbetrifft; eben sowie von welcher grossen Wichtigkeit nicht allein für den Physiologen und Anatomen, sondern auch zur Beurtheilung der pathologischen Vorgänge für den praktischen Arzt es ist, mit der Wirklichkeit übereinstimmende Bilder und Vorstellungen aller dieser Zustände zu haben und uns eine gute und richtige Vorstellung gerade von den Grundelementen der Hauptmasse der Augenlinse zu bilden.

Wenn die Autoren, selbst so hervorragende Forscher wie *Arnold*, *Michel* und Andere, sich nicht hätten von voreingenommenen Vorstellungen und Ideen leiten lassen, wie wir aus dem Obigen ersehen haben, so wären sie nicht auf alle diese Abwege gerathen, die wiederum ebenfalls, wie selbstverständlich, auf die betreffenden Kapitel der Pathologie zurückwirken müssen und auch für die Erklärung dieser pathologischen Zustände schon jetzt so verhängnissvoll geworden sind, wie wir auch bei den pathologischen

Vorgängen bekunden mussten, und leider wohl in der Zukunft noch verhängnissvoller geworden wären, denn die Forscher haben eigentlich erst diese, wie wir gesehen haben, immer so beliebte, verlockende, aber abschüssige Bahn der „Kittsubstanz“ hier zu betreten begonnen.

Was daraus hätte werden können und werden müssen, haben uns anderweitige Untersuchungen gerade vermittelst Argentum nitricum auf anderen Gebieten gezeigt und zeigt uns gerade bei der Augenlinse das so interessante und wichtige, immer noch nicht genügend gewürdigte Kapitel und Studium der bekannten „Sternsubstanz“, deren Einfluss in der Anatomie und Physiologie beinahe ein Jahrhundert überdauert hat und leider insbesondere in der Pathologie der Augenlinse, wie schon hier angedeutet und betont werden mag, auch heute — **noch nicht überwunden** ist.



Berliner Buchdruckerei, Actien-Gesellschaft, Setzerinnenschule des Lette-Vereins